

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



A ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO NA MAXIMIZAÇÃO REPRODUTIVA DE UMA
VACADA DE CARNE: INTERVALO ENTRE PARTOS DA RAÇA MERTOLENGA COMO CASO
DE ESTUDO

ANA HELENA PALMA BETTENCOURT

ORIENTADOR:
Doutor George Thomas Stilwell

TUTOR:
Dr. Dário Alexandre de Sá Guerreiro

2021

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



A ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO NA MAXIMIZAÇÃO REPRODUTIVA DE UMA
VACADA DE CARNE: INTERVALO ENTRE PARTOS DA RAÇA MERTOLENGA COMO CASO
DE ESTUDO

ANA HELENA PALMA BETTENCOURT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor Luís Filipe Lopes da Costa

ORIENTADOR:

Doutor George Thomas Stilwell

VOGAIS:

Doutor Luis Lavadinho Telo da Gama

Doutor George Thomas Stilwell

TUTOR(A):

Dr. Dário Alexandre de Sá Guerreiro

2021

Nome: Ana Helena Palma Bettencourt

Título da Tese ou
Dissertação: A atuação de médico veterinário na maximização reprodutiva de uma vacada de carne: o intervalo entre partos da raça Mertolenga como caso de estudo

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2021

Designação do curso
de Mestrado ou de
Doutoramento: Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- ☒ Clínica ☐ Produção Animal e Segurança Alimentar
☐ Morfologia e Função ☐ Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- ☒ Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- ☐ Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de ☐ 6 meses, ☐ 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

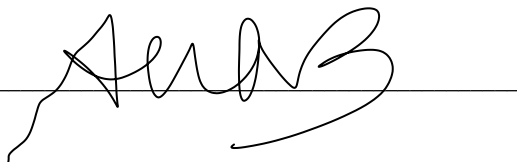
* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 2 de Março de 2021

Assinatura:



AGRADECIMENTOS

Ao Professor George Stilwell, por ter aceite orientar esta tese de mestrado. Por toda a disponibilidade, simpatia e paciência que sempre teve comigo.

Ao Professor Luís Telo da Gama, pelo incansável auxílio no tratamento estatístico dos dados desta tese e por estar sempre disponível para me ajudar, tanto nesta fase final, como durante todo o meu percurso académico.

À Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, pela cedência dos registos para a realização desta dissertação e por toda a disponibilidade demonstrada.

Ao Dr. Dário Guerreiro, pelos 5 meses de estágio. Por ser um exemplo gigante, tanto a nível profissional, como a nível pessoal e pela forma fantástica como concilia ambos. Obrigada por todos os ensinamentos, partilhas e exemplo de fé. Sinto-me uma privilegiada por ter tido a oportunidade de trabalhar de perto consigo, ter conhecido a sua fantástica família e de o ter agora como amigo.

Ao Dr. André Parada, pela amizade, pelas risadas e conversas, e por todos os ensinamentos transmitidos durante o estágio.

Aos meus pais, por tornarem este sonho possível. Obrigada pelo amor incondicional, por todas as oportunidades e por tudo o que me ensinam todos os dias. Mãe, que eu consiga ser um dia para os meus filhos, um exemplo tão grande como tu és para mim. Pai, que eu consiga conciliar tão bem a diversão, a família e a medicina veterinária como tu fazes, sendo especialmente bom em cada um destes pontos.

Obrigada aos meus irmãos, Bia e António, por serem os meus melhores amigos, por me aturarem há 24 anos e me apoiarem sempre. Que esta nossa relação tão forte nunca mude, é tudo o que peço.

À minha querida tia Elisa por me levar a “ajudar” nas castrações de cavalos e a vacinar ovelhas quando tinha 5 anos, por me transmitir esta paixão pela veterinária e ser a minha professora de todos os dias. A toda a minha grande família, por serem o meu maior pilar e exemplo. Um obrigada não chega.

Aos Perdigos e à Missão País, por me darem uma segunda família e me relembrarem sempre que é servindo os outros que encontramos a verdadeira felicidade.

Obrigada ao Duda e à Mafalda por nunca me deixarem dizer “ainda não fiz” sozinha. Ao Sebastião, meu grande amigo, companheiro de beatices e noitadas de estudo até à hora do exame. À minha querida Margarida pela grande amizade que me

dá há 6 anos. À Joana e ao Zé Calejo Pires, os irmãos com a maior capacidade de contagiar os outros com felicidade. À Badica, por partilhar a ansiedade de época de exames comigo, tornando tudo mais fácil.

Obrigada à Madalena, por me ter acolhido desde o meu primeiro dia em Lisboa, és grande minha pequenina! Obrigada Mariana e Teresa, são como irmãs que guardo no meu coração com muito carinho para sempre.

Ao Miguel, o meu maior obrigada. Por seres o meu suporte incondicional, por me dares coragem para arriscar e por seres a prova de que com esforço e resiliência, conseguimos atingir os nossos sonhos. Que continuemos sempre a sonhar juntos.

Aos meus avôs, António José e Matias

A atuação do médico veterinário na maximização reprodutiva de uma vacada de carne: intervalo entre partos da raça Mertolenga como caso de estudo

Resumo

Este estudo teve como objetivos analisar a distribuição de partos na raça Mertolenga e a influência dos principais efeitos ambientais no intervalo entre partos (IEP) em bovinos da mesma raça. Foram utilizados os registros de 8 explorações de criadores, inscritas no livro genealógico da Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos (ACBM), correspondendo a 17 090 partos e 13 510 IEP de 2 655 fêmeas, ocorridos entre 1990 e 2019. Os registros foram submetidos a várias análises preliminares com o programa SAS®, utilizando-se o PROC UNIVARIATE, o PROC MEANS e o PROC FREQ. Com um modelo misto, através do PROC MIXED do mesmo programa, analisou-se o IEP com um modelo que incluiu os efeitos fixos da exploração, ano e mês de parto, sexo e raça do vitelo e como covariável o efeito linear e quadrático da idade ao parto; a fêmea (vaca) foi considerada como efeito aleatório no modelo misto. A idade média ao primeiro parto (IPP) foi de 34,3 meses, a idade média de morte foi de 13,76 anos e o número médio de partos por vaca ao longo da vida foi de $5,3 \pm 3,4$ partos/vaca. Neste estudo observou-se um IEP médio de $436,9 \pm 116,2$ dias e as variáveis “exploração”, “mês do parto”, “ano do parto”, “raça do vitelo” e “idade da vaca ao parto” influenciaram significativamente o IEP ($p < 0,0001$) enquanto que a variável “sexo do vitelo” não se revelou significativa ($p = 0,1127$). Observou-se que a maior concentração de partos ocorre nos meses de verão, principalmente entre meados de julho e setembro e que existem grandes diferenças nos valores de IEP médios entre as distintas explorações e anos avaliados. Vacas paridas em abril tiveram o IEP médio mais curto ($418,9 \pm 4,6$ dias) e vacas paridas em janeiro e fevereiro apresentaram valores médios de IEP mais longos ($451,9 \pm 3,5$ dias *versus* $450,315 \pm 3,755$ dias). Vacas que parem vitelos Mertolengos puros têm, em média, IEP inferiores (421,9) que vacas que parem vitelos cruzados (440,1). Apesar de não existirem diferenças significativas, observou-se que vacas que parem vitelas, em média, têm IEP cerca de 3 dias mais curtos que vacas que parem machos ($432,5 \pm 1,9$ dias *versus* $429,5 \pm 1,9$ dias). Em relação à idade ao parto, verificou-se que se trata de uma variável com um efeito quadrático neste parâmetro reprodutivo, sendo que fêmeas mais novas apresentam IEP superiores e que este intervalo vai diminuindo com o avançar da idade das vacas até aos 9,3 anos (112 meses), idade em que se verificou o menor IEP médio (404 dias) e a partir da qual este valor volta a aumentar. Tendo em conta a influência significativa do manejo realizado na vacada no seu IEP médio, é fundamental a sensibilização dos produtores para o papel que o médico veterinário representa para a melhoria da eficiência reprodutiva dos seus efetivos.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva; Mertolenga; intervalo entre partos; carne; bovinos

The role of the veterinarian in the reproductive maximization in beef cattle: calving to calving interval of Mertolenga breed as a case study

Abstract

This study aimed to analyse the distribution of Mertolenga calving and the influence of the main environmental effects on the calving-to-calving interval (CCI) in cattle of the same breed. The records of 8 farms of breeders, registered in the genealogical book of the Association of Mertolengo Bovine Breeders (ACBM) were used, corresponding to 17 090 births and 13 510 CCI of 2 655 females, which occurred between 1990 and 2019. The records were submitted to several preliminary analyses with the SAS® program, using PROC, PROC MEANS and PROC FREQ. With a mixed model, through the PROC MIXED of the same program, the CCI was analysed with a model that included the fixed effects of the herd, year and month of calving, sex and breed of the calf and as covariable the linear and quadratic effect of age to delivery; the female (cow) was considered as a random effect in the mixed model. The average age at first calving (AFC) observed was 34.3 months, the average age of death was 13.8 years and the average number of births per cow throughout life was 5.3 ± 3.9 calves per cow. In this study, an average IEP of 436.9 ± 116.2 days was observed and the variables “herd”, “month of calving”, “year of calving”, “calf breed” and “cow age at calving” influenced significantly the CCI ($p < 0.0001$) while the variable “calf sex” was not significant ($p = 0.1127$). It was observed that the highest concentration of births occurs in the summer months, mainly between mid-July and September, and that there are large differences in the mean CCI values between the different farms and years evaluated. Cows calved in April had the shortest CCI average (418.9 ± 4.6 days), and cows calved in January and February had longer CCI values (451.9 ± 3.5 days / 450.3 ± 3.8 days). Cows that calve pure Mertolengos calves have, on average, lower CCI (421.9) than cows that calve crossed calves (440.1). Although there were no significant differences, it was observed that cows that calved female calves, on average, had CCI about 3 days shorter than cows that calved males (432.5 ± 1.9 days / 429.5 ± 1.9 days). Regarding the age at calving, it was found that this is a variable with a quadratic effect on this reproductive parameter and that younger females have higher CCI and that this interval decreases with the advancing age of the cows up to 9.3 years (112 months), age at which the lowest mean CCI (404 days) was observed and after which this value increases again. Bearing in mind the significant influence of the management carried out on the cow in its average CCI, it is essential to raise awareness among producers about the advantages that may arise from improving the reproductive efficiency of their herds and the role that the veterinarian plays to successfully achieve this goal.

Key words: reproductive efficiency; Mertolenga; calving to calving interval; beef; cattle

Índice

AGRADECIMENTOS	i
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vi
ÍNDICE DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	vii
1 RELATÓRIO DE ESTÁGIO	1
2 INTRODUÇÃO	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 Assessoria técnica de uma exploração de bovinos de carne: de onde partimos e onde queremos chegar	5
3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM O INTERVALO ENTRE PARTOS	9
3.2.1 Idade da vaca e número de partos	9
3.2.2 Nutrição/condição corporal.....	10
3.2.3 Anestro pós-parto e anestro lactacional	12
3.2.4 Fatores ambientais / mês e ano do parto	14
3.2.4 Doenças infecciosas com impacto na reprodução	14
3.2.5 MANEIO REPRODUTIVO	16
4 ESTUDO DE CASO	25
4.1 Enquadramento e objetivos.....	25
4.2 Material e métodos.....	26
4.3 Resultados e discussão	27
4.3.1 Distribuição da amostra.....	27
4.3.2 Distribuição dos partos.....	30
4.3.3 Intervalo entre partos	35
4.4 Conclusões / perspectivas futuras.....	46
5 CONCLUSÃO FINAL	54
6 BIBLIOGRAFIA	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema representativo do manejo reprodutivo realizado na exploração A. Épocas reprodutivas de 6 meses, sendo a época de cobrições entre o fim de outubro e o fim de abril e a época de partos entre fim de julho e fim janeiro. As letras representam os mês.....	34
Figura 3 - Esquema representativo das práticas de manejo reprodutivo realizadas em explorações com épocas reprodutivas de 3 meses e época de partos nos meses de primavera	52
Figura 2 - Esquema representativo das práticas de manejo reprodutivo realizadas em explorações com épocas reprodutivas de 6 meses com época de partos entre março e agosto	52
Figura 4 - Detecção de cios (a) e IA (b) em lote de novilhas de raça Mertolenga. Ação desenvolvida pela Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. (Fotografias originais)	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribuição do total de partos registados, ao longo do ano; n=17090.....	30
Gráfico 2 - Distribuição dos partos ao longo do ano, por exploração. Exploração A: n=5979, 1990-2019; Exploração B: n=2253, 1991-2019; Exploração C: n=2675, 1991-2019; Exploração D: n=614, 1992-2019; Exploração E: n=1172, 1992-2019; Exploração F: n=1903, 1996-2019;	32
Gráfico 3 - Distribuição de partos da exploração A em diferentes anos: a) ano 1990, n=186; b) ano 2000, n= 237; c) ano 2009, n=222; d) ano 2019, n=142	33
Gráfico 4 Distribuição de partos da exploração G em diferentes anos: a) ano 2003, n=64 b) ano 2007, n= 102; c) ano 2016, n=113; d) ano 2019, n=127	35
Gráfico 5 - Distribuição dos valores médios de IEP totais, incluindo todas as explorações. n=13510	36
Gráfico 6 - IEP médio, por exploração, de todos os anos. Exploração A: IEP médio=458,9 dias, 1990-2019; Exploração B: IEP=429,7 dias, 1991-2019; Exploração C: IEP=397,5 dias, 1991-2019; Exploração D: IEP=449,9 dias, 1992-2019; Exploração E: IEP=436,1 dias, 1992-2019	37
Gráfico 7 Relação entre o ano de parto e o IEP médio.....	38
Gráfico 8 Relação entre o mês de parto e o IEP médio. A azul estão representados os meses de inverno; a verde, os meses de primavera; a amarelo, os meses verão; a laranja, os meses de outono	40
Gráfico 9 - Relação entre a raça do vitelo parido e o IEP	42
Gráfico 10 - Relação entre a idade das vacas ao parto e o IEP médio	43

Gráfico 11 - Influência do mês de parto no IEP médio nas fêmeas até aos 40 meses de idade, inclusive. A azul estão identificados os meses de inverno; a verde, os meses de primavera; a amarelo, os de verão; a laranja, os de outono.	44
Gráfico 12 - Efeito do sexo no IEP	45
Gráfico 13 Efeito da raça do vitelo no IEP	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Problemas associados a uma CC muito baixa ou a uma CC muito elevada (adaptado de Eversole et al., 2005).....	12
Tabela 2 - Vantagens e Desvantagens dos diferentes métodos de DG (adaptado de Youngquist, 2007; Christiansen 2015; Pohler et al. 2019	24
Tabela 3 - Número de partos registados em cada exploração e intervalo de tempo em que foram realizados os respetivos registos.....	28
Tabela 4 Número e sexo dos vitelos nascidos, por exploração	29
Tabela 5 Raça dos vitelos nascidos, por exploração	29
Tabela 6 – Valores de IEP médios para a raça Mertolenga, de acordo com a ACBM	36
Tabela 7 Relação entre o IEP e o sexo do vitelo parido	41

LISTA DE ABREVIATURAS

IEP - Intervalo entre partos

ACBM – Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos

CC - Condição corporal

IPP – Idade ao primeiro parto

FMV-UL - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa

GMD - Ganho médio diário

MV – Médico veterinário

GnRH – Hormona libertadora de gonadotrofinas

LH – Hormona Luteinizante

IPP - Idade ao primeiro parto

DG – Diagnóstico de Gestação

EA – Exame andrológico

IA - Inseminação artificial

TE - Transferência de embriões

1 RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O meu estágio curricular, do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lisboa (FMV-UL), teve a duração de cerca de 5 meses, com a orientação do Doutor George Stilwell e sob a tutoria do Dr. Dário Alexandre de Sá Guerreiro. Tendo início dia 15 de setembro de 2019, durante este período, tive a oportunidade de acompanhar os serviços prestados em regime ambulatorio pela empresa “Sá-Guerreiro Vet”, tanto pelo Dr. Dário como pelo Dr. André Parada, na zona Sul do país, principalmente Estremadura, Ribatejo e Alentejo. Esta empresa presta, essencialmente, serviços no âmbito da clínica, sanidade, reprodução e consultoria em explorações de ruminantes.

Cerca de 90% dos serviços prestados durante o estágio foram em bovinos, sendo os restantes 10% foram em pequenos ruminantes e em serviços ao domicílio em animais de companhia. Nestes últimos, foram realizadas vacinações, desparasitações e colocações de chip de identificação. Em relação aos bovinos, cerca de 65% do trabalho foi desempenhado em efetivos de aptidão creatopoiética, cerca de 30% em explorações leiteiras e 5% em explorações de bovinos de engorda. Em pequenos ruminantes foram realizadas vacinações e desparasitações e foram acompanhados alguns casos clínicos, nomeadamente partos distócicos com resolução através de cesariana.

Na área da sanidade animal, foi possível acompanhar diversos saneamentos em bovinos, inseridos no programa de controlo e erradicação da tuberculose e brucelose nesta espécie. O Dr. Dário Guerreiro está inscrito nos Agrupamentos de Defesa Sanitária da Península de Setúbal, do Litoral Alentejano, Coruche, Vale do Sorraia e Salvaterra de Magos e Cooperativa Agrícola de Compra e Venda de Montemor-o-Novo, Crl., prestando serviços de controlo sanitário segundo os planos de controlo, vigilância e erradicação em vigor. Neste sentido, eram recolhidas amostras de sangue para consequente despiste de brucelose em laboratório, e realizado o teste de intradermotuberculinização comparada para despiste de tuberculose. Muitas vezes os serviços de saneamento ocorreram simultaneamente com a desparasitação e vacinação do efetivo, práticas que, por regra, são realizadas a cada 6 meses.

O controlo reprodutivo em explorações leiteiras é feito mensalmente ou quinzenalmente, variando entre explorações, e realizado com recurso a ecografia transretal. Nestas visitas de acompanhamento, eram realizados diagnósticos de gestação (sendo o primeiro realizado 30 dias após a inseminação) e realizados exames pós-parto. Eram também identificadas vacas problema e definidos protocolos de sincronização, sendo que, no caso dos protocolos reprodutivos, estes eram aplicados posteriormente pelos técnicos das explorações.

O controlo reprodutivo realizado em efetivos de aptidão creatopoiética está, em alguns dos casos, inserido num programa de consultoria. Neste programa, para além dos exames

de diagnóstico de gestação, são realizadas reuniões com os produtores, de modo a existir um conhecimento do desempenho reprodutivo da vacada, assim como o estabelecimento de objetivos a atingir e o planeamento da estratégia para atingir tais objetivos. Em efetivos de vacas aleitantes com épocas de cobrição definidas, o controlo reprodutivo é realizado a todas as fêmeas cerca de 30 dias após a saída dos machos e, por vezes, a meio da época de cobrição, sendo avaliadas todas as fêmeas com mais de 80 dias pós-parto. Nas explorações em que o touro está com as vacas todo o ano, são realizadas ecografias a todas as vacas com mais de 80 dias após o parto. Para além do controlo reprodutivo nas fêmeas, foram realizados exames andrológicos aos machos, cerca de 2 meses antes do início da época de cobrição.

Os partos distócicos representam uma importante percentagem da casuística acompanhada, tanto em vacas de aptidão de carne como em vacas leiteiras. Após determinada a posição, apresentação, atitude e viabilidade do vitelo, eram efetuadas manobras obstétricas (tração, retropulsão e rotação) com o objetivo de conseguir retirar o vitelo pelo canal vaginal. Quando a tração manual não foi suficiente, foi utilizado como recurso o extrator obstétrico. Por vezes foi necessário recorrer a fetotomia, quando os vitelos já se encontravam mortos, e a cesarianas quando não foi possível retirar o vitelo pelo canal obstétrico.

A nível cirúrgico, para além das cesarianas, é de destacar o tratamento cirúrgico dos deslocamentos de abomaso à direita (observado apenas uma vez) e à esquerda, sendo este último aquele com maior importância casuística. A técnica utilizada foi a piloropexia e omentopexia, com acesso pela fossa paralombar direita. Foi também realizada uma correção de hérnia abdominal numa novilha.

Foram acompanhados diversos casos clínicos, sendo que os mais recorrentes foram diarreias neonatais em vitelos e doenças respiratórias em vacas. No primeiro caso, o tratamento baseou-se, na maioria das vezes, na restauração do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-base através da fluidoterapia e da administração de antibióticos. Nos casos em que o médico veterinário foi chamado por problemas respiratórios, de acordo com a avaliação clínica de cada animal, foi utilizada antibioterapia e anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) de modo a impedir o agravamento da doença. Outros casos clínicos a mencionar incluem metrites puerperais, prolapsos uterinos, retenções placentárias, timpanismos, meteorismo espumoso, queratoconjuntivite infecciosa bovina, leptospirose, diarreias em bovinos adultos, entre outros.

Por fim, tive também a oportunidade de participar e ajudar diversas vezes na recolha de amostras de sangue em ovinos para exportação, numa exploração em sistema de engorda e no consequente embarque no navio.

2 INTRODUÇÃO

O principal objetivo das explorações de vacas de carne é a produção do maior peso de vitelos por vaca posta à cobrição, sendo este o produto final que gera retorno financeiro ao produtor. É então essencial que exista uma otimização produtiva e reprodutiva do efetivo neste sentido. Os médicos veterinários desempenham um papel muito importante no manejo e gestão de explorações produtoras de leite, mas só recentemente é que alguns produtores de vacas de aptidão cárnea reconheceram o potencial deste apoio na maximização da eficiência reprodutiva dos seus efetivos, estando ainda aquém do seu potencial. A dificuldade de acesso a dados importantes e fidedignos nas explorações, que sejam suficientes para fazer uma avaliação do estado produtivo e reprodutivo da vacada, dificulta bastante a elaboração de um plano de gestão.

Em vacarias de leite, facilmente se conseguem calcular índices reprodutivos, como a taxa de fertilidade à gestação e ao parto; o número de de inseminações por concepção; o intervalo parto-inseminação e parto-concepção, entre outros, pois existe registo da data de parto e da inseminação que levou à gestação. Podem igualmente identificar-se perdas embrionárias e abortos por serem realizados diagnósticos de gestação frequentes. Por outro lado, em efetivos de carne, grande parte das vezes apenas existe registo dos partos, tornando somente possível conhecer e atuar sobre o Intervalo entre partos (IEP), definido pelo intervalo de tempo entre dois partos consecutivos da mesma fêmea. Este parâmetro representa uma forma simples e útil de medir a eficiência reprodutiva em bovinos, combinando num único valor, o intervalo entre o parto e o primeiro cio, o intervalo parto-concepção, e o tempo de gestação. Para maximização da eficiência, o IEP estabelecido como objetivo para gado bovino são 365 dias, em linha com o objetivo de se dar um parto por vaca por ano.

Muitas vezes a perceção dos produtores está errada, afirmando que as suas vacas parem todos os anos quando, na verdade, o IEP médio é bastante superior a 365 dias. Deste modo, é de extrema importância adaptar a fertilidade (número de vaca paridas sobre o número de vacas postas à cobrição) ao IEP real do efetivo.

A inexistência sistemática de registos em vacadas de carne foi, durante décadas, a situação mais corrente. Em grande parte, esta situação devia-se à inexistência de restrições ao recebimento de ajudas, independentemente dos baixos índices reprodutivos. As explorações em raça pura, nomeadamente as raças autóctones, com a assessoria das Associações, mantiveram-se como a exceção, como se pode constatar pelo elevado número de dados da Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos (ACBM). A alteração de política de subsídios, em 2015, passou a considerar elegíveis, vacas aleitantes de aptidão "carne" ou resultante de cruzamentos com uma destas raças, passando a só ser consideradas vacas em aleitamento as fêmeas que tenham registo de parto nos últimos 18 meses. Deste

modo, os produtores viram-se forçados a fazer um acompanhamento mais próximo e sistemático dos seus efetivos, para assim obter melhores taxas de fertilidade e de IEP.

O ponto fulcral para implementar um programa de controlo reprodutivo numa exploração prende-se com a avaliação inicial da mesma e reconhecimento dos pontos críticos de controlo. Essa avaliação implica o registo de dados e sua análise, bem como identificação dos fatores de produção passíveis de serem manipulados, de modo a melhorar os índices reprodutivos. As condições particulares em cada exploração, bem como diferentes raças e sistemas de manejo dificultam a elaboração de planos únicos e uniformes, entre raças e regiões do país. A existência de registos organizados e informatizados em algumas associações, como a ACBM, permite uma avaliação inicial bastante alargada, representando um excelente ponto de partida para a elaboração de planos de controlo e assessoria técnica.

Assim, o principal objetivo deste trabalho foi a caracterização do intervalo entre partos em oito explorações produtoras de animais de raça Mertolenga na zona do Alentejo, assim como analisar os fatores ambientais/fixos que poderão influenciar este parâmetro numa vacada de carne e averiguar como este indicador tem vindo a evoluir nos últimos anos. Pretendeu-se também estudar a distribuição dos partos nesta raça e de que forma é que esta distribuição varia entre explorações e de ano para ano na mesma exploração.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Assessoria técnica de uma exploração de bovinos de carne: de onde partimos e onde queremos chegar

De onde partimos

Os sistemas de produção de bovinos de aptidão creatopoiética variam por todo o mundo, em relação à dimensão do efetivo, ao clima, ao tipo de manejo, ao nível de produtividade, entre outros fatores. Independentemente destas variações, tanto a otimização da eficiência reprodutiva, como a redução das perdas por doença são essenciais para a sustentabilidade económica de uma exploração de bovinos (White 2015). Quando se inicia um programa de gestão reprodutiva numa exploração de carne, é necessário conhecer os parâmetros reprodutivos que traduzem o desempenho da exploração, quais os fatores que os estão a influenciar e quais os pontos críticos mutáveis, nos quais se pode intervir (Romão 2014). Se a *performance* reprodutiva se encontra abaixo dos objetivos estabelecidos pelo produtor, muitas vezes o médico-veterinário (MV) assistente é chamado para que seja elaborado um plano de melhoria (Engelken et al. 2007). Deste modo, e para reduzir ao mínimo o risco de serem esquecidos fatores importantes, é essencial existir uma auditoria da exploração pecuária, feita de forma sistemática. Engelken et al. (2007), referem ainda que, no caso de, na mesma exploração, existir mais do que um grupo de animais em reprodução, é tão importante avaliar a *performance* global da exploração, como a avaliação individual de cada grupo.

A utilidade dos dados da exploração depende totalmente da sua veracidade e de serem um reflexo real e atualizado dos parâmetros reprodutivos, caso contrário só dificultam a tarefa do MV. Caso estes critérios não ocorram ou se os dados forem muito incompletos, deve ser realizado um sistema de recolha de dados pelo próprio MV que permita calcular os índices reprodutivos de forma útil e fiável (Engelken et al. 2007). Informação como a identificação dos animais, a raça, a condição corporal e localização e disponibilidade das pastagens, são imprescindíveis para iniciar a avaliação da exploração.

Caldow et al. (2005), referem que, numa primeira abordagem, os dados de cada grupo de reprodutores a avaliar devem incluir as seguintes informações:

- taxa de gestação (a partir dos dados de exame de diagnóstico de gestação, que deve ser realizado no fim da época de cobrições);
- duração da época de cobrições atual e da época anterior;
- duração da época de partos anterior;
- distribuição de partos no ano anterior;
- número de partos agrupados em períodos de 3 semanas do ano anterior;

- número de partos que necessitaram de assistência na época reprodutiva anterior;
- distribuição de idades dos animais da exploração;
- informação relativa aos touros utilizados, como as suas identificações, as respetivas idades, raças, relatórios dos exames andrológicos (EA) realizados e valor genético estimado para cada macho. O conhecimento do rácio touro/vacas é também importante.

Numa segunda abordagem, e para um melhor conhecimento do efetivo, podem ser realizadas auditorias de grupo (Engelken et al. 2007). Devem ser abrangidas áreas de investigação como o programa sanitário do efetivo, práticas de alimentação e suplementação alimentar dos animais, a seleção da genética dos reprodutores, manejo das novilhas de substituição e das vacas problema. O mesmo autor refere ainda que informações financeiras têm também de ser consideradas.

Quando todas as informações necessárias estão recolhidas, o médico veterinário encontra-se então em condições de fazer a análise dos dados, tanto das vacas como das unidades individuais, como do efetivo como um todo. Após calculados os parâmetros reprodutivos que traduzem o desempenho da exploração, e identificados os fatores de produção passíveis de serem alterados, devem então ser definidos os objetivos reprodutivos e traçada uma estratégia de atuação.

Onde queremos chegar

Existem índices reprodutivos que devem ser definidos e que, segundo vários autores, têm valores estabelecidos como ideais para maximização da eficiência reprodutiva.

Segundo Caldow et al. (2005), para máxima eficiência reprodutiva da exploração, cada vaca deve parir um vitelo por ano, sendo que o intervalo entre partos – intervalo de tempo decorrente entre dois partos consecutivos da mesma vaca - deve ser o mais próximo possível de 365 dias. As diferenças de IEP entre animais não se devem exclusivamente a diferenças genéticas das vacas, mas também a fatores não genéticos, tais como o efeito da exploração, da alimentação, da condição corporal (CC), do ano e mês do parto, da idade ou número de partos da fêmea, do sexo e raça do vitelo, entre outros (Carolino et al. 2000). É importante referir que, por vezes, os produtores afirmam que as suas vacas produziram um vitelo por ano quando, na verdade, os partos ocorrem uma vez em julho, outras em Novembro do ano seguinte, por exemplo. Isto é, apesar de terem parido em anos sucessivos, o IEP foi bastante superior a 365 dias (Romão and Bettencourt 2009). Sabendo que o objetivo de uma média próxima dos 365 dias, pode não ser facilmente atingido em determinadas vacadas em sistema de produção em extensivo, Romão (2014) estabelece que, explorações com IEP muito longos, devem tentar, no mínimo, baixar a barreira dos 400 dias. Por outro lado, Holroyd e McGowan

(2014), afirmam que o objetivo de 365 dias é biologicamente impossível de atingir, particularmente em vacas em sistema de produção em extensivo, onde as variações climáticas e a disponibilidade das pastagens sazonais resultam em decréscimos da CC, principalmente em vacas aleitantes em anos de seca. O IEP representa uma forma acessível e eficiente de avaliar a *performance* reprodutiva de uma exploração de vacas aleitantes, ao combinar num único valor, o intervalo entre o parto e o primeiro cio, o número e duração dos vários ciclos éstricos até à concepção e o tempo de gestação (Carolino et al. 2000). Ainda que simples, a avaliação isolada deste parâmetro apresenta limitações, não permitindo identificar claramente a fase do ciclo reprodutivo em que existem problemas, caso este valor se encontre elevado (por exemplo, se existe uma taxa de abortos elevado ou se o anestro pós-parto das vacas é muito prolongado).

O tempo médio normal de gestação é de 280 dias, apesar de existirem variações individuais entre animais. Deste modo, e para atingir o objetivo de um IEP de 365 dias, a fêmea terá apenas 85 dias para ficar novamente gestante (Morris et al. 2016). Para as vacas de raças de aptidão para a carne estima-se que o intervalo médio entre o parto e o primeiro ciclo éstrico pós-parto seja entre 53-82 dias para múltíparas e 81-95 dias no caso de primíparas (Hickson et al. 2012). Ainda assim, o retorno do ciclo ovário depende diretamente do anestro pós-parto (Caldow et al. 2005) que pode ser prolongado em algumas situações, tópico que abordaremos mais pormenorizadamente no ponto 3.2.3. De acordo com estudos realizados em bovinos de leite, 40 dias é o período de tempo suficiente para que ocorra involução uterina, caso não ocorram problemas como partos distócicos (Caldow et al. 2005).

Outro parâmetro que deve ser definido é a taxa de fertilidade (valor apresentado em percentagem), que reflete o número de vacas que pariram sobre o número de vacas colocadas à cobrição. Geralmente define-se como objetivo atingir 95% de fertilidade em explorações de bovinos de carne (Diskin and Kenny 2014), ou seja, em 100 vacas colocadas à cobrição, 95 produzirem um vitelo. Romão (2014) refere ainda a importância de avaliar a taxa de fertilidade anual e não a taxa de fertilidade global, valores que são diretamente influenciados pelo IEP. De facto, se o IEP da exploração for de 450 dias, por exemplo, devemos ajustar o valor da fertilidade anual, dividindo os 365 dias por 450 dias, o que corresponde a um fator de correção de 0,81. Utilizando este fator de correção numa vacada com uma taxa de fertilidade global de 85%, será verificada uma fertilidade anual de 68,85% (Bettencourt and Romão, 2009).

A taxa de gestação reflete o número de vacas que estão gestantes no dia do exame de diagnóstico de gestação. Quando comparada com a taxa de fertilidade, pode dar informações úteis como problemas de aborto, cuja taxa deve ser inferior a 2% (Caldow et al. 2005; Vickers 2014). Recorrendo à palpação transretal, este diagnóstico pode ser realizado a partir dos 35-45 dias de gestação e, utilizando ultrassonografia, mais precocemente, aos 25-30 dias de gestação (Lamb et al. 2016).

A taxa de desmame corresponde ao número de vitelos desmamados, sobre o número de vacas colocadas à cobertura. Se compararmos este valor com a taxa de fertilidade, podemos obter a taxa de nados-mortos e de mortalidade peri-natal (nascimento até ao desmame) que, segundo Vickers (2014) deve ser inferior a 3%.

A idade ao primeiro parto (IPP) é outro fator a ter em conta, que deve ser avaliado quando é feita a gestão de dados de uma exploração e reflete a idade média das vacas quando ocorre o primeiro parto. Para climas temperados, estabelece-se o objetivo do primeiro parto aos 24 meses, o que requer que as novilhas de substituição atinjam a puberdade por volta dos 14-16 meses (Walmsley et al. 2016) e, deste modo, o manejo destas fêmeas requer especial atenção. Tendo em conta a distribuição de partos ao longo do ano, variavelmente vacas primíparas têm o primeiro parto entre os dois e três anos (Diskin and Kenny 2014). Vacas primíparas com dois anos de idade na altura do parto, terão maior produção de vitelos durante a sua vida reprodutiva, do que vacas com 3 anos de idade na altura do primeiro parto (Estill 2015). De referir que idades inferiores ao primeiro parto estão associadas a uma produção de leite mais reduzida na primeira lactação (Nilforooshan and Edriss 2014) e, portanto, de vitelos mais pequenos. Romão (2014) refere ainda que raças autóctones são menos precoces e que tendem a ter partos mais tardiamente do que as raças melhoradas.

A longevidade da vaca é definida como a duração da vida produtiva da vaca (Walmsley et al. 2016) e depende do refugo voluntário e involuntário de cada produtor (Olechnowicz et al. 2016). Uma maior longevidade das fêmeas aleitantes é desejável para os produtores, na medida em que “dilui” os custos associados à criação de novilhas de substituição até à sua fase reprodutiva, aumentando o número de vacas produtivas no efetivo. Permite ainda uma seleção mais rigorosa e criteriosa das novilhas de substituição, (Walmsley et al. 2016) e ainda a venda de reprodutoras. Segundo Sawa e Bogucki (2010), existe uma relação direta entre o aumento da longevidade das vacas e idade ao primeiro parto.

A nível individual, é importante conhecer as fêmeas que produzem o maior peso de vitelo ao longo da vida (output), com o menor custo de produção (input), principalmente em alimentação. Assim, é possível escolher fêmeas de substituição com maior potencial de ficar mais tempo na exploração como produtivas (Walmsley et al. 2016). É definido, por alguns autores, como um dos parâmetros funcionais mais importantes na escolha de novilhas de substituição em todo o mundo (Olechnowicz et al., 2016; Jovanovac *et al.*, 2013). Diskin e Kenny (2014) estabelecem como objetivo, uma taxa de refugo inferior a 5% e uma taxa de novilhas de substituição de 16-18%. Ainda assim, este valor variará de acordo com os objetivos de cada produtor.

3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM O INTERVALO ENTRE PARTOS

Sendo o IEP, o único índice que por vezes pode ser conhecido através dos dados de uma exploração, quando se inicia uma assessoria técnica em vacadas de carne, é importante conhecer os fatores que influenciam a sua duração. Deste modo, de seguida estão descritos alguns destes fatores e de que modo se relacionam com o parâmetro reprodutivo em questão.

3.2.1 Idade da vaca e número de partos

A estrutura etária da vacada está diretamente relacionada com os seus parâmetros reprodutivos médios, afetando a eficiência do efetivo (Walmsley et al. 2016). De um modo geral, as primíparas apresentam pior *performance* reprodutiva do que vacas adultas, por variadas razões. O anestro pós-parto mais prolongado nas fêmeas mais novas, até cerca dos 4 anos, é justificado pela distribuição nutricional alterada, tendo em conta a necessidade em direcionar energia para o seu crescimento (Short et al. 1990), que se soma aos “gastos” com a amamentação. Para além deste fato, fêmeas primíparas são mais facilmente influenciadas pelo meio ambiente, pelas deficiências nutricionais que ocorrem em anos mais difíceis, pelo stress do primeiro parto e da primeira lactação (Lamb 2000; Vieira et al. 2010). Lamb et al. (2000) relembram que as novilhas estão bastante mais predisponentes para partos distócicos, tendo em conta a sua área pélvica reduzida. Abreu et. al (1998), citado por (Vieira et al. 2010), referem que outro fato que influencia o IEP superior nas primíparas, é a grande distensão uterina que ocorre durante a primeira gestação, sem que estas fêmeas tenham o sistema reprodutor completamente desenvolvido. Renquist et al. (2006), num estudo em que relacionaram a idade com parâmetros reprodutivos das vacas, verificaram que a idade afeta a reprodução e associaram o aumento do IEP em primíparas com a maior predisposição a partos distócicos e ao atraso da involução uterina no primeiro parto. Todos estes fatores influenciam o IEP nas fêmeas mais novas, principalmente nas primíparas, sendo de esperar que este valor vá sendo inferior à medida que a idade e o número de partos aumentam.

No estudo de Vieira et al. (2010), fêmeas a partir da oitava parição começaram a aumentar o intervalo de tempo entre as partições. Os mesmos autores justificam estes registos com o fato de, ao longo da vida reprodutiva das vacas, ocorrerem alterações no trato reprodutivo destes animais. Infecções puerperais, retenções placentárias ou partos distócicos são exemplos de situações que podem ocorrer ao longo da vida das vacas, diminuindo progressivamente a sua fertilidade e aumentando o IEP. Para além destas alterações, vacas em idades mais avançadas têm, também, mais dificuldade em recuperar a sua CC após um parto, principalmente em anos de seca. Renquist et al. (2006), correlacionaram também a

idade com a CC das vacas e verificaram que existe influência da idade na CC dos animais, existindo assim um efeito direto e indireto da idade das vacas nos parâmetros reprodutivos. No mesmo estudo, verificaram que a CC das vacas, na altura do desmame dos respetivos vitelos, foi superior em vacas entre os 5 e os 10 anos, sendo significativamente inferior em idades fora deste intervalo.

Por todos os fatores anunciados anteriormente, é de esperar que as fêmeas tenham maior eficiência reprodutiva e produtiva entre os 4 e os 10 anos (Anderson and Crites 2019). Titterington et al. (2017) registaram valores médios máximos de IEP em vacas com idades superiores a 144 meses (12 anos).

3.2.2 Nutrição/condição corporal

De modo a obter a máxima eficiência produtiva de um efetivo de bovinos de carne, os produtores e MV assistentes, devem estar atentos à CC das vacas na sua exploração, tendo em conta a influência deste parâmetro na reprodução (Eversole et al. 2009). O ciclo éstrico é muito influenciado pela disponibilidade energética, sendo desregulado/atrasado quando existe uma deficiência nesta. Short et al. (1990) propôs as seguintes prioridades biológicas na distribuição energética corporal nesta espécie: 1) metabolismo basal; 2) atividade/deslocação; 3) crescimento; 4) reservas energéticas básicas; 5) gestação; 6) lactação; 7) reservas energéticas adicionais; 8) ciclos éstricos e início de gestação; 9) reservas em excesso. Deste modo, entende-se que a atividade reprodutiva (retorno dos ciclos éstricos e gestação) é de baixa prioridade, principalmente em novilhas que têm o primeiro parto por volta dos dois anos de idade (Perry and Smith 2015). Vacas mais velhas já não necessitam da energia para o seu crescimento e, por esta razão, fêmeas até aos 4 anos, tendem a ter anestro pós-parto mais comprido e uma menor produção de leite (Stevenson et al. 2003).

Caldow et al. (2005) referem que, nestes animais, a medida mais importante e mais utilizada para avaliar o seu estado nutricional, é a classificação da condição corporal (CC). É bastante mais útil que o peso do animal, tendo em conta que esta última medida é extremamente variável em pouco tempo, por exemplo na altura do parto, enquanto a CC se mantém relativamente estável (Swecker, 2015). O sistema de classificação mais usado utiliza um *score* numérico para estimar as reservas energéticas corporais e é avaliado visualmente e com recurso à palpação de zonas específicas de músculo e tecido adiposo (Eversole et al. 2009). Na prática, a CC das fêmeas deve ser avaliada em períodos críticos do ano, como a época de cobrição, a altura do parto e o desmame dos vitelos, monitorizando e adaptando os programas de manejo alimentar de acordo com os valores encontrados (Swecker, 2015). Devem ser observadas e palpada zonas como o peito, a espádua, as costelas, as apófises transversas e espinhosas das vértebras da região torácica e lombar, a tuberosidade ilíaca, a

tuberosidade isquiática e a base da cauda (Eversole et al. 2009). A escala de CC mais frequentemente utilizada em bovinos de carne varia entre 1 e 9, sendo que, vacas com CC=1 são avaliadas como extremamente magras, e CC=9, são avaliadas como obesas.

De um modo prático, avaliar a CC no momento em que se inicia a época reprodutiva não é tão útil, tendo em conta que dificilmente se conseguirá aumentar este valor depois da entrada das vacas à cobertura. Para além deste fato, e sabendo que não existe uma resposta imediata do trato reprodutivo à melhoria do manejo alimentar, ajustar a nutrição apenas quando já começou a época de cobertura não irá induzir o estro nas vacas em anestro em tempo útil (Diskin & Kenny, 2014).

Funston (2008) refere que a CC na altura do parto é o fator mais importante na determinação do retorno da ciclicidade das vacas e novilhas após o parto. Para este autor, estas fêmeas devem chegar a esta fase com uma CC ideal de 5-6 (1-9), de modo a otimizar a sua *performance* reprodutiva. Diskin e Kenny (2014) acrescentam que, no caso das novilhas ou vacas mais jovens, a CC ideal deve ser ligeiramente superior à das restantes fêmeas do efetivo (CC=6-7), tendo em conta a sua necessidade energética acrescida, para o crescimento. De um modo geral, vacas que mantêm ou aumentam a CC antes do parto, normalmente têm um anestro pós-parto mais curto do que vacas com um plano nutricional com restrições energéticas, que levam a uma diminuição da CC (Lamb, 2000). Assim, o prolongamento do anestro pós-parto, a exibição de sinais de estro e, conseqüentemente, a taxa de gestação e o IEP, são bastante influenciados pela CC na altura do parto demonstrando que deve haver um manejo nutricional no sentido de aumentar este valor no pré-parto (Lamb 2000). A manipulação nutricional no período imediatamente antes e depois do parto, dificilmente influenciará a recuperação da CC destas fêmeas (Caldow et al. 2005). Eversole et al. (2009), referem que a avaliação da CC 60-90 dias antes da altura prevista do parto, permite um ajustamento do programa nutricional do efetivo, se necessário, com tempo suficiente para que ocorra uma recuperação da CC das fêmeas até à altura do parto.

Melhorar a CC no fim da gestação é bastante difícil, pela exigência nutricional que o rápido crescimento fetal exige, assim como pela génese de colostro e regeneração da glândula mamária (Diskin and Kenny, 2014). De igual modo, é bastante complicado melhorar a CC das vacas após o início da lactação, de um modo economicamente rentável, a menos que exista uma grande abundância de alimento de alta qualidade a baixo custo.

Vacas que se encontrem extremamente magras (CC<4), não só diminuem a sua eficiência reprodutiva, como ficam bastante mais suscetíveis a doenças. Por outro lado, novilhas obesas (CC=8 ou 9), são mais propensas a ter um parto distócico, tendo em conta a gordura depositada na zona pélvica (Eversole et al. 2009). Se estes animais apresentarem uma CC=1, estão em perigo de morte e requerem cuidados de saúde imediatos. Na tabela 1

estão apresentados os principais problemas associados a CC's muito baixas (1-4) ou a CC's muito elevadas (8-9).

Avaliando as CC's das fêmeas nas alturas reprodutivas mais críticas, torna-se possível selecionar apenas aquelas que se encontrem com valores de CC mais baixas. Deste modo, podem ser separadas e sujeitas a um programa de suplementação alimentar sem que seja necessário o custo adicional de suplementar todo o efetivo (Eversole et al. 2009). Por outro lado, manter as vacas numa CC ótima entre os scores 5-7 ao longo do ano, permite que estes animais atinjam uma maximização reprodutiva, diminuindo os altos custos associados a suplementações alimentares nas alturas mais críticas.

A CC é essencialmente influenciada pelo manejo nutricional/disponibilidade de alimento, no entanto, o parasitismo ou estado de doença pode contribuir para a diminuição deste parâmetro, mesmo que as necessidades nutricionais sejam atendidas (Funston 2008). A capacidade de cada vaca atingir uma CC ideal ao parto depende, em grande parte, das decisões de manejo do produtor e o impacto que estas decisões têm na disponibilidade alimentar do efetivo, e da forma como estas interagem com a genética de cada animal (Walmsley et al. 2016).

Tabela 1 - Problemas associados a uma CC muito baixa ou a uma CC muito elevada (adaptado de Eversole et al., 2005)

Baixa CC (1-4) – vacas extremamente magras a magras	Alta CC (8-9) – vacas obesas
Desregulação no ciclo éstrico	Altos custos de manutenção
Falha na concepção	Aumento de partos distócicos
Aumento do IEP	Mobilidade reduzida
Aumento do intervalo parto-concepção	Desregulação no ciclo éstrico
Diminuição do vigor do vitelo	Falha na concepção

3.2.3 Anestro pós-parto e anestro lactacional

Como referido anteriormente, para atingir o objetivo de um IEP de 365 dias e, tendo em conta que a gestação tem uma duração média de 280 dias, as vacas têm cerca de 80-85 dias para ficar gestantes após o parto (Ahmadzadeh et al. 2011). Contudo, a maior limitação para atingir estes objetivos, é a existência do anestro pós-parto nas fêmeas reprodutoras, sendo referido como o fator que mais afeta o sucesso das épocas de cobrição definidas e a maior causa de infertilidade num efetivo de carne (Ahmadzadeh et al. 2011).

Berardinelli (2007), descreve o anestro pós-parto como uma condição que ocorre após o parto, em que as vacas não apresentam sinais de estro e não ovulam, permitindo a estas fêmeas mais tempo para uma recuperação anatômica e fisiológica. Em condição de anestro, os ovários encontram-se inativos ou, mesmo existindo desenvolvimento folicular, nenhum dos folículos se torna maduro suficiente para que ocorra ovulação (Montiel and Ahuja 2005). Em raras ocasiões, ocorre ovulação, mas esta não é acompanhada por sinais de estro.

A duração deste período é medida desde o parto até ao estro; ocorrendo depois a ovulação, retorno da função luteínica e, idealmente, concepção quando cobertas pelo touro ou inseminadas (Ahmadzadeh et al. 2011). Berardinelli (2007) e Short et al. (1990), referem a nutrição da vaca e a amamentação do vitelo como os principais fatores que condicionam a duração deste intervalo. Outros fatores referidos são a raça e idade das vacas, a época de partos, o stress ambiental, estado sanitário/existência de doença, número de partos, ocorrência de parto distócico, retenção de placenta e fatores sociais como a presença de touros (Short et al., 1990).

Em condições de manejo razoáveis, este período dura entre 35 a 75 dias em vacas multíparas com mais de 3 anos. Por outro lado, em vacas primíparas com cerca de 2 anos, este intervalo é muito maior, podendo variar entre 50 a 125 dias, mesmo quando sujeitas a boas condições de manejo (Berardinelli 2007).

De um modo interessante, as alterações biológicas que ocorrem nas vacas no período entre o parto e o primeiro estro e ovulação, são bastante semelhantes às que ocorrem na puberdade (Perry and Smith 2015). Um exemplo, é o facto do início dos ciclos éstricos normais em novilhas pré-púberes e em vacas pós-parto, serem precedidos por uma ovulação sem estro, que pode originar um corpo lúteo de curta duração. Pensa-se que seja necessário a existência de uma certa quantidade de progesterona antes da ovulação para que ocorra manifestação de estro e para que o ciclo seguinte tenha a duração normal (Larson et al. 2016). Deste modo, efetivos com uma grande proporção de novilhas pré-púberes e/ou vacas em anestro, podem ser sujeitas a um tratamento de progestagénio (acetato de melengestrol ou CIDR), simulando assim uma fase lútea de curta duração e induzindo ciclos éstricos regulares (Perry and Smith 2015).

O estímulo de sucção pelo vitelo tem um efeito inibitório sobre o eixo hipotálamo-hipófise, suprimindo a libertação de GnRH/LH (Caldow et al. 2005). Vacas que amamentem o vitelo *ad libitum* têm um período de anestro pós-parto mais longo do que aquelas que apenas são sujeitas ao estímulo de sucção uma vez por dia ou que não o sejam de todo (Perry 2016). O efeito do estímulo de sucção pode ser diminuído, com um desmame total precoce, limitando o tempo de contacto da vaca com o vitelo para duas ou três vezes por dia, ou fazendo um desmame temporário de 48h, associado a um tratamento de sincronização de estro. Para estas técnicas serem eficientes, devem ser realizadas antes do início da época de cobrição

(Short et al. 1990). Antes de se decidir um desmame precoce, parcial ou total, com o objetivo de diminuir o IEP e aumentar a fertilidade da vacada, devem ser avaliadas as desvantagens sobre o manejo e o potencial económico destas alterações. Esta alternativa deve ser adotada apenas em último recurso, tendo em conta que pode ter consequências económicas e de manejo graves, como o aumento de doenças do vitelo e diminuição dos GMD's (Short et al. 1990).

3.2.4 Fatores ambientais / mês e ano do parto

Existem evidências da influência da época do ano na época reprodutiva, apesar dos bovinos não serem reprodutores sazonais estritos (Estill 2015). Yavas e Walton (2000) referem que a altura do ano em que ocorre o parto, influencia o retorno da ciclicidade ovárica nas raças mais sazonais e o início da puberdade em quase todas as espécies, pelo número de horas a que estes animais estão expostos à luz solar (fotoperíodo).

Num estudo de Horta et al. (2000), avaliou-se a fertilidade após duas épocas de cobrição natural (abril-maio e novembro-dezembro), sendo que o anestro pós-parto foi significativamente superior em vacas que pariram no inverno do que aquelas paridas no verão, tanto as primíparas como multíparas. Os mesmos autores concluíram que os dias curtos de inverno associados a uma baixa CC no final da gestação, verificada nesta época do ano, prejudicam o retorno da atividade ovárica após o parto. Também Carolino et al. (2000) verificaram a influência significativa do mês de parto no IEP, observando valores médios de IEP inferiores nas fêmeas que pariram no verão, defendendo assim a tese de que o retorno da atividade ovárica é mais precoce em vacas paridas nesta época do ano, e mais demorado nas vacas paridas no inverno.

O aumento da pluviosidade nos meses de outono tem um impacto significativo nos parâmetros reprodutivos de efetivos em extensivo, incluindo no IEP, tendo em conta que possibilita o crescimento de erva no final do inverno/início da primavera, influenciando assim a disponibilidade de alimento para a vacada. Assim, Belo et al. (2013), verificaram que vacas paridas em anos com maior pluviosidade, atingiram uma média de IEP inferior.

3.2.4 Doenças infecciosas com impacto na reprodução

As doenças que afetam a reprodução, são aquelas que mais prejudicam a produção e rentabilidade nos efetivos de bovinos de carne (Wikse 2005). Estas afeções representam um desafio excecional, tendo em conta que identificar os agentes etiológicos é, normalmente,

uma tarefa difícil. Por exemplo, causas de aborto, morte embrionária ou infertilidade por baixas taxas de concepção são bastante difíceis de diagnosticar por não serem automaticamente reconhecidas (Daly 2006). Existem muitas doenças infecciosas que afetam a *performance* reprodutiva dos bovinos, podendo causar desde aborto, morte embrionária e perdas perinatais, a metrite ou infertilidade, prejudicando assim os parâmetros reprodutivos do efetivo, como a fertilidade e o IEP. Os agentes patogênicos destas doenças podem ser bactérias, vírus, ou parasitas (Engelken and Dohlman 2015). Importa destacar os agentes infecciosos de maior preocupação, com a capacidade de causar maiores perdas produtivas e reprodutivas em bovinos de carne: *Leptospira hardjo-bovis*, vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), vírus da Diarreia Viral Bovina (BVD), *Campylobacter fetus*, *Coxiella burnetti* (Febre Q), *Tritrichomonas foetus*, *Brucella abortus*, *Besnoitia besnoiti* e *Neospora caninum* (Wikse 2005)

A forma como uma doença infecciosa se manifesta numa população depende da interação de três fatores, conhecida como “tríade epidemiológica”: 1) o hospedeiro, 2) o agente infeccioso, 3) o ambiente (Daly 2006). O manejo para prevenir ou controlar estas doenças, deve basear-se na biossegurança (impedindo a entrada ou reentrada de agentes patogênicos na exploração), vacinação e controlo ambiental (reduzir condições, nas quais os agentes infecciosos se podem transmitir) (Daly 2007). Um estado nutricional adequado e ausência de fatores causadores de stress, são essenciais para diminuir a expressão de doenças infecciosas (Dohlman 2016).

A vacinação é uma importante ferramenta preventiva, bastante utilizada na produção de bovinos, mas, de modo a torná-la eficiente, os protocolos vacinais devem ser estudados e adequados a cada vacada, tendo em conta que o risco de doença e a prevalência dos agentes, que diferem de exploração para exploração (Dohlman 2016). O objetivo de vários protocolos vacinais é a prevenção de abortos na vacada, mas deve ser dada igual atenção a doenças que diminuem as taxas de ovulação, a qualidade dos oócitos, a fertilização, a sobrevivência embrionária e a morte perinatal, considerando que muitos agentes conseguem afetar várias (se não todas) as fases do ciclo reprodutivo (Daly 2007). Para Caldwell (2019), o conhecimento sobre os agentes infecciosos e em que fases reprodutivas irão atuar, é essencial no planeamento dos protocolos vacinais do efetivo. Tendo em conta que algumas vacinas produzem imunidade durante um espaço de tempo limitado, a altura em que ocorre a imunização é crucial para o sucesso dos protocolos.

3.2.5 MANEIO REPRODUTIVO

De seguida serão aprofundadas várias práticas de manejo com influência no desempenho reprodutivo dos efetivos de carne, nomeadamente no IEP.

3.2.5.1 Maneio das novilhas/primíparas

Mesmo que os produtores não tenham como objetivo primeiro aumentar o tamanho do efetivo, é essencial que todos os anos se escolham novos animais para substituir os que serão refugados. As novilhas de substituição representam a próxima geração de vacas aleitantes do efetivo e, de modo a garantir o progresso genético da vacada, o grupo de novilhas selecionadas em cada ano, deve ser geneticamente superior às suas antecessoras (Ball and Peters, 2004). Diskin e Kenny (2014) referem que, tendo em conta os custos elevados associados à produção destas fêmeas, é essencial que fiquem gestantes no início da época reprodutiva, tenham o mínimo de partos distócicos, estejam aptas a ficar gestantes com um IEP próximos dos 365 dias e que tenham uma longa e produtiva vida na exploração (>8 lactações). Como referido anteriormente, para climas temperados, estabelece-se o objetivo do primeiro parto ocorrer aos 24 meses, o que requer que as novilhas de substituição atinjam a puberdade antes dos 14 (Walmsley et al. 2016). Larson e Randle (2007), resumem que as novilhas atingem a puberdade quando estão aptas a demonstrar sinais de estro, ovulam um oócito fértil e mantêm uma fase lútea de duração normal. Contudo, a idade a que atingem esta fase é influenciada por vários fatores como a condição corporal, raça, nutrição, genética e qualquer ocorrência que diminua o crescimento pré-púbere como parasitismo, pneumonias, ou condições climáticas adversas, resultando num atraso da entrada na puberdade (Estill, 2015).

Do nascimento ao desmame

O processo de desenvolvimento das novilhas de substituição começa com a seleção inicial destas potenciais fêmeas, na altura do desmame, devendo ser selecionadas de acordo com a idade, peso e CC, temperamento e produtividade (avaliada de acordo com os registos reprodutivos e produtivos) das suas progenitoras (Engelken 2015). Por norma, os produtores de bovinos de carne, utilizam os GMD's como critério principal de seleção animal para aumentar a sua produtividade. Este critério tem como grande desvantagem o facto de ao selecionar animais que aumentam de peso de forma mais rápida, pode levar à criação de vacas adultas com custos de manutenção bastante elevados, que poderão não ser rentáveis em todas as explorações em extensivo. Desta forma, é importante que programas de

melhoramento nestes efetivos tenham também em conta a produtividade e parâmetros reprodutivos dos animais, como a fertilidade. A avaliação genética da fertilidade e produtividade das fêmeas não é fácil, particularmente pela falta de qualidade e validade dos dados existentes nas explorações, que é mais evidente em explorações de manejo em extensivo (Pardo et al. 2020). Os parâmetros reprodutivos têm, geralmente, baixa heritabilidade e, tanto o facto da sua expressão ser tardia, como existirem custos associados ao registo e análise de dados, dificultam bastante a implementação de programas de melhoramento genético em explorações de bovinos de aptidão creatopoiética (Naya et al. 2017).

Existem estudos que demonstram uma relação entre o perímetro escrotal dos touros (medido em centímetro) com a idade ao primeiro parto das novilhas a que o macho deu origem. Um valor superior deste perímetro à idade de um ano, está associado a uma idade mais precoce de entrada na puberdade do próprio animal, assim como da sua descendência, tanto machos como fêmeas (Larson et al. 2016). Assim, devem ser seleccionadas novilhas descendentes de touros com perímetros escrotais superiores.

A primeira ovulação (ovulação puberal), normalmente não é acompanhada de sinais externos de estro. Pensa-se que seja necessário a existência de uma certa quantidade de progesterona antes da ovulação para que este comportamento ocorra e para que o ciclo seguinte tenha a duração normal. Assim, a fertilidade desta primeira ovulação é reduzida quando comparada com a dos seguintes ciclos éstricos e esta é uma das razões pelas quais as novilhas de substituição devem atingir a puberdade antes do início da época de cobrições (Larson et al. 2016). Deste modo, devem também ser seleccionas as novilhas nascidas nos primeiros 21 dias da época de partos, de forma a atingirem a puberdade antes da época de cobrição começar.

A altura do parto também deve ser tida em conta quando se seleccionam as novilhas de substituição, existindo evidência de que a sazonalidade tem influência na reprodução, apesar de os bovinos não serem reprodutores sazonais estritos (Peters and Riley 1982). Peters e Riley (1982), afirmam que as novilhas nascidas na Primavera, quando os dias são crescentes, atingem a puberdade mais cedo do que aquelas que nasceram nas outras estações do ano.

O peso ao desmame também deve ser tido em conta na seleção das novilhas que serão as próximas reprodutoras do efetivo, sendo que este fator é determinante para o início da puberdade (Larson et al. 2016).

Em relação ao número de novilhas de substituição a reter na exploração, Diskin e Kenny (2014) referem que este valor deve rondar os 14% a 16% do número total de vacas aleitantes existentes.

Do desmame à cobrição

Estudos recentes que avaliaram várias raças, revelaram que as novilhas chegam à puberdade quando atingem cerca de 55% a 65% do peso médio do grupo de vacas adultas que lhes deram origem e que a subnutrição nesta fase é um fator que atrasa bastante o início da atividade ovárica (Larson et al. 2016; Perry 2016). Sabendo o peso ao desmame, o peso objetivo a atingir e o número dias previstos até à entrada à cobrição, deve ser calculado o GMD necessário para obter o peso ideal e adotar um manejo alimentar que permita atingir este objetivo (Engelken 2015). Segundo Ahmadzadeh et al. (2011), as novilhas de substituição devem atingir 60-65% do seu peso adulto 30 a 45 dias antes de serem colocadas à cobrição. Este facto permitirá que estas fêmeas completem dois a três ciclos éstricos antes de serem juntas com o macho, aumentando a probabilidade de serem cobertas e ficar gestantes no início da época de cobrições.

Antes de se juntarem com os touros, na época de cobrição, as fêmeas nulíparas devem ser sujeitas a um exame físico, de modo a recolher informação sobre a condição corporal, idade, a fase do ciclo éstrico e avaliação do trato reprodutivo, assim como as dimensões da área pélvica (Engelken 2015). Assim será possível prever problemas e reverter alguma situação desfavorável (CC baixa, por exemplo). Devem ser realizadas medições da área pélvica, tendo em conta que a principal causa de partos distócicos em novilhas é a desproporção feto-materna. Este exame não é muito útil para selecionar as fêmeas com as áreas pélvicas superiores, mas para eliminar/refugar aquelas que não ultrapassem o mínimo aceitável (cerca de 130-150 cm²) para novilhas com uma boa CC e que já tenham atingido a puberdade (Larson et al. 2016).

É muitas vezes recomendado aos produtores, que juntem as novilhas nulíparas com os touros, cerca de um mês antes das vacas adultas, de modo a que estas fêmeas jovens tenham mais tempo para recuperar entre o primeiro parto e a segunda época de cobrição (Lamb 2000; Diskin and Kenny 2014). Lamb (2000) refere que as fêmeas nulíparas devem ser juntas para cobrição com touros que dêem origem a vitelos com baixos pesos ao nascimento e cujas filhas não tenham registo de partos distócicos. Com especial atenção nos primeiros 30 dias da época de cobrição, os produtores devem observar o grupo de novilhas com os machos de modo a averiguar a *performance* dos machos com estas fêmeas. Se o rácio macho/fêmeas estiver correto e se 80% a 100% das nulíparas estiverem a ciclar, cada dia devem ser cobertas cerca de 4% a 5% de fêmeas do grupo (Larson et al. 2016).

Da cobrição ao parto

As vacas primíparas normalmente têm um período de anestro pós-parto superior quando comparado com as seguintes gestações, estimando-se que seja de 80 a 100 dias em vacas

primíparas com uma boa condição corporal (Berardinelli et al. 2005). Deste modo, a época de cobrição das novilhas nulíparas deve acabar cerca de vinte dias antes do início da época de cobrição das vacas adultas (múltiparas). Assim, será esperado que a última novilha a parir, o faça 20 dias antes do início da época de partos das múltiparas, garantido 100 dias entre o parto e a próxima época de cobrição (Larson et al. 2016).

Em idade de crescimento, as novilhas gestantes requerem forragens de alta qualidade em quantidades suficientes para fornecer todos os requisitos nutricionais necessários para esta fase. Ou seja, durante a gestação de uma novilha, existe um consumo de energia extra, para além daquela que é necessária para o desenvolvimento do feto (Lamb 2000). De lembrar que 70-75% do crescimento fetal ocorre no último trimestre gestacional e a disponibilidade/suplementação alimentar deve ser ajustado a este facto (Enjelken 2015).

Do parto à concepção

Sendo essencial que as novilhas cheguem à segunda época de cobrição com uma boa CC, e sendo bastante complicado aumentar a CC de uma novilha em crescimento que está em lactação, deve estabelecer-se como objetivo que as nulíparas cheguem à altura do parto com um bom peso corporal (85% do peso adulto) e uma boa CC (5 a 6 pontos numa escala de 1 a 9) (Larson et al. 2016).

Como referido anteriormente no ponto 3.2.4., as primíparas têm um anestro pós-parto bastante superior às múltiparas (50-125 dias vs 35-75 dias) (Berardinelli 2007). Este atraso no retorno ao ciclo éstrico regular, é o resultado de uma distribuição nutricional alterada (no ponto 3.2.3). Uma alternativa de manejo a ser considerada nestas fêmeas, é a diminuição do estímulo de sucção do vitelo. Sendo este fator, bastante determinante na duração do anestro pós-parto, será de considerar um desmame total mais precoce dos vitelos das primíparas ou um desmame parcial (num período de 48h) (Lamb 2000).

A grande dificuldade que os produtores enfrentam com as novilhas primíparas, é que estas fiquem gestantes na segunda época de cobrição. Deste modo, se conseguirmos que as primíparas fiquem gestantes até ao fim da sua segunda época reprodutiva, grande parte dos nossos objetivos do manejo das novilhas de substituição foram atingidos (Lamb 2000).

3.2.5.2 Épocas reprodutivas

Boyer, Griffith e Pohler (2020) definem que a “época de partos” representa o número de dias desde o início dos partos até ao fim desta fase, e este intervalo de tempo corresponde o número de dias a que as vacas estiveram expostas aos machos (época de cobrições), 9 meses antes. Por exemplo, se o produtor optar por uma época de cobrições curta, de 60 dias,

juntando o touro à vacada entre maio e junho, a época de partos terá a mesma duração e acontecerá entre janeiro e março do ano seguinte

O encurtamento das épocas reprodutivas (de cobrições e de partos), resulta geralmente num aumento de produção de vitelos, aumentando a eficácia produtiva do efetivo creatopoiético (Deutscher et al. 1991). Normalmente, o desmame ocorre quando é mais conveniente para o produtor, muitas vezes independentemente da idade e peso dos vitelos. Deste modo, os vitelos nascidos no fim de uma época de partos mais longa, serão desmamados com pesos muito inferiores aos que nasceram no início da mesma época, obtendo lotes mais heterogêneos, e dificultando a venda dos mesmos. Lamb et al. (2016) referem que outra vantagem do encurtamento das épocas reprodutivas é a simplificação e otimização do manejo das vacas e vitelos, ao concentrar as alturas mais críticas, como o parto e pós-parto, num menor período de tempo. Assim, havendo uma atenção redobrada por parte dos produtores nestas fases, será esperada uma melhor assistência a fêmeas com partos distócicos e/ou doenças do pós-parto, para além de uma sobrevivência neonatal superior. Os mesmos autores relembram que, tendo grupos em fases reprodutivas semelhantes, os produtores podem adaptar o manejo alimentar de acordo com as necessidades de cada grupo, sem alimentar em excesso algumas vacas e em prejuízo de outras. Esta concentração de partos permite também fazer coincidir a disponibilidade alimentar das pastagens ao longo do ano, com as carências nutricionais nas diferentes fases produtivas (Walmsley et al. 2016) e facilita bastante o manejo sanitário do efetivo. Mercadante et al. (2019) mencionam que ter uma época reprodutiva de 70 dias ou menos é, provavelmente, “a estratégia mais simples, económica e eficaz de melhorar a pressão de seleção de um efetivo”. Os mesmos autores afirmam que se deve estabelecer uma época reprodutiva de curta duração, através de uma abordagem sistemática, reduzindo apenas entre 7 a 10 dias este período por ano, até se atingir o intervalo desejado.

Por outro lado, em épocas reprodutivas mais longas, as vacas terão mais oportunidades de ficar gestantes, tendo em conta a duração média do ciclo éstrico de 21 dias (Deutscher et al. 1991; Doye et al. 2008). Por exemplo, numa época de cobrições de 30 dias, provavelmente as fêmeas só terão uma oportunidade de ficar gestantes (por só completarem um ciclo éstrico), enquanto numa época reprodutiva de 60 dias terão, pelo menos, duas oportunidades (Deutscher et al. 1991).

Em Portugal, nas explorações de vacas em regime extensivo, os produtores optam, geralmente, por manter o touro o ano inteiro na vacada ou por uma única época reprodutiva em que os machos são colocados na vacada em outubro/novembro, aí permanecendo até maio/junho (Romão, 2014). Nesta última opção de manejo, existe o risco de aumentar o IEP do efetivo, tendo em conta que vacas que parem em abril-maio, só terão oportunidade de se reproduzir novamente em outubro/novembro, pois serão separadas do macho em junho e

antes desta altura encontravam-se em anestro. Quando o touro está na vacada todo o ano, é de esperar que existam partos ao longo de todo o ano. Com este maneio, não só se evita a existência de períodos com excesso de trabalho, como se mantem um fluxo de dinheiro regular para o produtor ao longo do ano. Assim, apesar de mais facilmente se falharem os objetivos reprodutivos, existe um aparente menor impacto económico para a exploração (Ball and Peters, 2004).

Romão (2014) defende que a possibilidade de épocas reprodutivas de curta duração e a hipótese da existência de mais do que uma época, devem ser ponderadas pelos produtores. Fatores como a disponibilidade de alimento na pastagem e o custo de suplementação alimentar, as condições ambientais, geográficas e climáticas, a genética dos reprodutores (capacidade de manter a fertilidade em condições de carência alimentar), as performances dos vitelos, e o mercado (pela sua variação sazonal do preço e/ou procura), devem ser avaliados e estudados antes de se decidir quais as épocas reprodutivas mais apropriadas para cada vacada em particular (Lamb et al. 2016).

3.2.5.3 Maneio dos machos reprodutores e rácio touro/vaca

Apesar de muito poucos touros serem completamente estéreis, existe uma incidência significativa de machos subférteis (Hopper 2015), estimando-se que, pelo menos, um em cada cinco touros esteja nesta situação (Barth 2007). A subfertilidade nos machos pode ser causada por falta de líbido, fatores físicos que dificultem a mobilidade e/ou a capacidade de cópula, ou defeitos na qualidade e/ou quantidade de sémen produzido (Diskin and Kenny 2014). Apesar de um touro subfértil ter a capacidade de gerar gestação, levará a taxas de gestação baixas, pesos médios ao desmame inferiores (por alongamento da época de partos), IEP médio da vacada aumentado e uma taxa de refugo superior por existirem mais vacas vazias. Os touros subférteis podem passar despercebidos e a subfertilidade não ser identificada até ao diagnóstico de gestação, caso exista, ou mesmo até fim da época de cobrição, resulta em enormes prejuízos para o produtor (Diskin and Kenny 2014). Deste modo, é essencial que seja realizado um exame andrológico a todos os machos antes da época de cobrições, eliminando como reprodutores todos os animais inférteis ou subférteis (Lamb et al. 2016; Hopper 2015).

O exame andrológico (EA) é uma estratégia de maneio crítica para assegurar e promover a fertilidade do efetivo e, de acordo com Dalton (2018), deve ser realizado a todos os machos anualmente, antes da época de cobrições e sempre que houver alguma preocupação relativa à fertilidade destes animais. Apesar de não estar especificado quantos dias antes de serem colocados com as vacas deve ser realizado o EA, recomenda-se que seja com tempo

suficiente para realizar um segundo exame nos touros que sejam classificados como “duvidosos” ou para substituir algum touro que seja eliminado como reprodutor (Lamb et al. 2016).

O EA deve incluir uma avaliação do estado físico geral dos machos, avaliação do aparelho reprodutor, a medição do perímetro escrotal e a avaliação do sémen (Lamb et al. 2016). De modo a garantir consistência e qualidade destes exames, devem ser realizados de acordo com uma metodologia *standard* para que não fique em falta nenhuma informação importante (Palmer 2016). É importante referir aos produtores que pelo fato de um touro ter uma boa classificação num EA, não existem garantias de que este animal seja um bom reprodutor ou que o será sempre no futuro. Este exame garante apenas os parâmetros mínimos exigidos para serem aceites como reprodutores, não existindo uma avaliação da libido do touro nem da interação deste com as vacas (Dalton 2018). Assim, é bastante importante observar os animais durante a época reprodutiva, verificando se existem problemas de locomoção como lesões traumáticas ou artrites, ou qualquer fator que diminua a sua capacidade de cópula (Diskin and Kenny 2014). Barth (2007) relembra a importância da observação da libido dos machos quando estão na vacada, principalmente de touros que estão a ser usados pela primeira vez como reprodutores.

Não é possível ser específico em relação ao número de vacas a ser cobertas por touro, mas geralmente recomenda-se um rácio de 1:20 ou 1:30, para os machos com cerca de 1-2 anos e um rácio de até 1:50 para machos adultos com uma boa fertilidade (Caldow et al. 2005; Diskin and Kenny 2014).

3.2.5.4 Refugo das vacas problema

A rentabilidade dos produtores de bovinos de carne está diretamente relacionada com a longevidade produtiva das vacas adultas. Apesar de existirem várias razões para refugar estas fêmeas, a principal causa de refugo é a falha em atingir os objetivos reprodutivos estabelecidos pelo produtor (Summers et al. 2018), como IEP grandes, falha em ficarem gestantes na segunda cobertura e partos distócicos, por exemplo. Outras causas de refugo são vacas com lesões ou doenças, idade avançada, que produzam vitelos pequenos e com baixos GMD's, ou o fato do produtor ter como objetivo o melhoramento genético do efetivo, através das novilhas de substituição (Raper and Biermacher 2016).

É de extrema importância identificar as “vacas problema”, através de registos dos animais, que prejudiquem os parâmetros reprodutivos estabelecidos como objetivo (Romão and Bettencourt 2009). Por exemplo, manter uma vaca que não ficou gestante numa época reprodutiva tem um impacto económico negativo na exploração, tendo em conta que tem os mesmos custos que as outras fêmeas, mas sem o retorno financeiro da produção de vitelo (Pohler et al. 2019). Quando são realizados os diagnósticos de gestação na vacada, podem

ser detetados problemas reprodutivos, que provavelmente são causas de infertilidade e aumentam o IEP do efetivo. Nestes casos, o produtor, juntamente com o médico veterinário, pode optar pelo tratamento médico ou escolher o refugio destas fêmeas (Romão 2014).

Sabendo que as vacas apenas produzem vitelos a partir dos dois anos (no melhor cenário), Summers et al. (2018) afirma que estes animais devem produzir, pelo menos 3 a 5 vitelos saudáveis, para que exista retorno económico dos custos de produção das novilhas de substituição. Apesar destes números variarem entre efetivos, é essencial definir indicadores que sinalizem ao produtor quais as fêmeas que têm o potencial de ser mais produtivas e quais devem ser refugadas. O refugio de vacas adultas representa uma componente relevante no retorno financeiro de uma exploração de bovinos de carne. Raper e Biermacher (2016) revelam que este valor representa cerca de 15 a 30% do *input* anual de uma exploração.

Para atingir uma maximização reprodutiva, Mercadante et al. (2019) afirmam ser crucial seguir uma metodologia criteriosa de refugio. Após estabelecidos, pelos produtores e MV assistente, os objetivos reprodutivos e produtivos para o efetivo, qualquer fêmea que não consiga atingir esses parâmetros, deve ser avaliada e refugada. Os mesmos autores defendem que não deve ser dada uma segunda oportunidade a nenhuma destas fêmeas, sabendo que, caso contrário, ficarão na exploração a diminuir a produtividade do efetivo e a pressão de seleção não será atingida.

Para além da decisão de refugar, é de grande importância decidir a altura ideal para o fazer, avaliando cada animal individualmente. Para tomar esta decisão, devem ser considerados os preços do mercado para venda destes animais, a CC das vacas e a possibilidade de melhorar este fator, o seu estado de saúde (que influencia a melhoria da CC), se está ou não gestante, os custos de manejo e alimentação adicionais, e a possibilidade de separar estes animais do restante grupo até à altura da venda (Raper and Biermacher 2016).

3.2.5.5 Monitorização reprodutiva da vacada

A monitorização reprodutiva da vacada através de exame reprodutivo e diagnóstico de gestação (DG), é fundamental para qualquer produtor que queira otimizar a eficiência reprodutiva do seu efetivo (Christiansen 2015), sendo que esperar pelo fim da época reprodutiva para o realizar, não é economicamente viável (Pohler et al. 2019). Ao estabelecer um programa de DG, é possível detetar precocemente vacas que não estão gestantes e as “vacas problema”, permitindo um planeamento reprodutivo da vacada, de modo a reduzir a utilização de recursos adicionais em vacas não produtivas (Pohler et al. 2019). O DG permite também fazer uma previsão de partos, permitindo programar a mão-de-obra da exploração para esta fase mais crítica, e facilitando o manejo alimentar e sanitário dos diferentes lotes (Romão and Bettencourt 2009).

O teste ideal para realizar o DG deve ser barato e simples de realizar em condições de campo, apresentar resultados imediatos, e ter alta especificidade (identificar corretamente fêmeas não gestantes) e alta sensibilidade (identificar corretamente fêmeas gestantes). Testes que permitam a obtenção de informação adicional como o sexo do feto ou viabilidade embrionária e/ou fetal, podem ser interessantes e benéficos (Pohler et al. 2019). Atualmente existem três métodos de diagnóstico que podem ser utilizados: 1) palpação transretal; 2) ecografia transretal; 3) testes endócrinos (Christiansen 2015; Lamb et al., 2016; Pohler et al. 2019). Apesar de nenhum satisfazer todos os critérios para ser considerado como “ideal”, cada um tem as suas vantagens e desvantagens (tabela 2). O método a utilizar depende inteiramente do que melhor se adequa a cada exploração e aos objetivos do produtor, sendo que nenhum pode ser considerado como “ideal” para todas as explorações (Pohler et al. 2019).

Tabela 2 - Vantagens e Desvantagens dos diferentes métodos de DG (adaptado de Youngquist, 2007; Christiansen 2015; Pohler et al. 2019)

	Palpação transretal	Ecografia	Testes sanguíneos
A quantos dias de gestação pode ser detetado	35 - 50 dias	25 - 30 dias	28 - 32 dias
Avaliação da viabilidade fetal	Não	Sim	Não
Estimativa dos dias de gestação	Sim	Sim	Não
Identificação do sexo do vitelo	Não	Sim	Não
Identificação de gestações gemelares	Não	Sim	Não
Necessidade de experiência do médico-veterinário	Sim	Sim	Não
Tempo até sair resultado	Instantâneo	Instantâneo	Dias a semanas
Custo	Baixo	Moderado	Baixo
Identificação de doenças do trato reprodutivo	Sim	Sim	Não
Sensibilidade/especificidade	Excelente	Excelente	Depende do teste utilizado

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Enquadramento e objetivos

O principal objetivo da grande maioria dos produtores de bovinos de carne, é produzir o maior número de vitelos desmamados e posteriormente vendidos, sendo este o produto final com maior expressão nestas explorações. Sendo a maximização da eficiência reprodutiva o principal meio para este objetivo, é essencial conhecer o perfil reprodutivo das explorações para atuar no sentido de melhorar os parâmetros encontrados.

O intervalo entre partos (IEP) representa uma forma bastante eficaz e simples de medir a eficiência reprodutiva de uma exploração, refletindo o número de dias que distanciam dois partos consecutivos. Diversos fatores podem influenciar este intervalo, como a genética dos animais, o manejo reprodutivo, a idade das vacas e o número de partos que já tiveram, a fertilidade do touro, a data do parto, o sexo do vitelo, as condições climáticas a que a vacada está sujeita, entre outros. Se pensarmos que, por cada dia que este número aumenta, pode existir um custo acrescido entre 1-2€ por vaca ao produtor, percebemos facilmente a importância que este parâmetro representa e que o conhecimento dos principais fatores que o afetam é fundamental. O conhecimento do perfil de distribuição de partos numa vacada de carne é também de extrema importância, sendo possível prever o comportamento do grupo nos anos seguintes e agir previamente, se necessário.

Deste modo, o primeiro passo a dar por parte dos produtores e/com o seu MV assistente, é o registo e tratamento de dados nas suas vacadas. As Associações de Criadores das raças Autóctones têm um papel importantíssimo neste aspeto, conhecendo e dando a conhecer concretamente a raça que representam. A Associação de Criadores de Bovinos da Raça Mertolenga tem feito um excelente trabalho nesta área, tendo uma base de dados atualizada, com dados recolhidos desde a década de 1950, com informação relativa a 221 567 vacas da raça Mertolenga, de 425 explorações. Deste modo, é possível realizar estudos semelhantes a este, aprofundando o conhecimento sobre o comportamento produtivo e reprodutivo desta raça Portuguesa. A raça Mertolenga é a raça autóctone com mais efetivo, das quinze raças autóctones portuguesas, existindo atualmente 27 000 fêmeas reprodutoras, apesar de apenas 8 000 serem exploradas em linha pura (Carolino et al. 2020). Esta raça apresenta-se distribuída por todo o país, principalmente no sul de Portugal, sendo utilizada em mais de 700 explorações, 216 das quais são controladas pelo livro genealógico da raça Mertolenga (Carolino et al. 2020).

Os principais objetivos deste trabalho foram:

- A caracterização do IEP na raça Mertolenga;
- Analisar os fatores que influenciam o IEP numa vacada de carne de raça Mertolenga;
- Avaliar a evolução do IEP nos últimos vinte anos;
- Estudar a distribuição dos partos nesta raça.

4.2 Material e métodos

Para o estudo de caso em questão, foram cedidos, pela Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos (ACBM), os dados relativos a partos de 8 vacadas inscritas no livro genealógico desta raça autóctone. Foi analisada a informação relativa a todos os partos ocorridos em cada uma destas explorações entre os anos 1990 e 2019, inclusive. Todas as explorações se situam na região do Alentejo, mas dada a confidencialidade exigida, não é possível situar exatamente cada uma das vacadas, assim como não é possível determinar o tipo de manejo sanitário/alimentar/reprodutivo realizado em cada uma delas.

Análise estatística

No ficheiro cedido pela Associação constavam 18 512 partos, sendo que foram excluídos os partos anteriores a 1990. Desta forma, foram analisados os dados relativos a 17 090 partos.

As informações relativas aos partos incluem:

- a identificação da vaca;
- a data de nascimento da vaca;
- a idade ao primeiro parto da vaca;
- o criador: identificados com A, B, C, D, E, F, G e H por questões de confidencialidade;
- a data de parto;
- o sexo do vitelo nascido - M- macho; F- fêmea;
- a raça/genótipo do vielo nascido: foram identificados como “Puro” – vitelo nascido do cruzamento de fêmea Mertolenga pura com macho Mertolengo puro e como “Cruzado” – vitelo nascido do cruzamento de fêmea Mertolenga pura com macho não Mertolengo puro

Para obter a distribuição de partos ao longo do ano, os partos foram agrupados em intervalos de 7 dias, e foi utilizada uma escala de 21 dias, que corresponde à duração média do ciclo éstrico da vaca. Foi analisada a distribuição de partos para o conjunto dos 8 efetivos, assim como de cada efetivo individualmente e por cada ano.

Foi calculado o intervalo entre partos (IEP) como a diferença em dias entre os dois partos consecutivos da mesma vaca. Para o estudo do IEP desta raça, foram considerados 13 510 IEP de 2 655 fêmeas, tendo sido calculado o IEP para a totalidade do efetivo (incluindo todas as explorações e todos os anos) e depois analisado como função de diversos fatores. Definiu-se como valor mais baixo aceitável os 280 dias de IEP e eliminaram-se valores de IEP superiores a 1000 dias.

De seguida, pretendeu-se estudar a influência de algumas variáveis neste parâmetro reprodutivo. Tratando-se da influência de fatores num intervalo de tempo (intervalo de tempo entre dois partos consecutivos), a variável considerada foi a que se verificou no parto que dá início ao intervalo em questão, já que são esses fatores que condicionam o reinício da atividade reprodutiva pós-parto. Assim, as variáveis analisadas neste estudo foram as seguintes:

- Exploração
- Sexo do vitelo nascido
- Mês do parto
- Ano do parto
- Raça do vitelo
- Identificação da vaca
- Idade da vaca ao parto

Os registos foram submetidos a diversas análises preliminares com o programa SAS®, utilizando-se o PROC UNIVARIATE para obtenção de histogramas, o PROC MEANS para obter as médias e variabilidade das diferentes características e o PROC FREQ para obtenção de tabelas de frequências. Posteriormente, com um modelo misto, através do PROC MIXED do mesmo programa, analisou-se o IEP com um modelo que incluiu os efeitos fixos da exploração, ano e mês de parto, sexo e raça do vitelo e como covariável o efeito linear e quadrático da idade ao parto; a fêmea (vaca) foi considerada como efeito aleatório no modelo misto.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Distribuição da amostra

Na tabela 3 estão apresentados os números de partos registados em cada exploração e em que intervalo de anos ocorreram estes registos. Podemos verificar que a exploração A é a que apresenta maior número de observações, no maior intervalo de anos, e que a exploração D regista o menor número de partos.

Tabela 3 - Número de partos registados em cada exploração e intervalo de tempo em que foram realizados os respetivos registos

EXPLORAÇÃO	ANOS	Nº PARTOS
A	1990-2019	5 979
B	1991-2019	2 253
C	1991-2019	2 675
D	1992-2019	614
E	1992-2019	1 172
F	1996-2019	1 903
G	1991-2019	1 828
H	2013-2019	666
TOTAL		17 090

Na tabela 4 estão apresentados os números de vitelos nascidos e respetivo sexo. De notar que estão em faltam dois animais, pois faltava a indicação do sexo destes animais da exploração A. São valores totais bastante equilibrados, sendo aproximadamente metade machos (50,22%) e a outra metade, fêmeas (49,78%).

Em relação às fêmeas, algumas serão vendidas para abate, enquanto outras serão selecionadas para ficar na exploração, para substituição do efetivo ou para serem vendidas para outras explorações, como novilhas de substituição. Tendo em conta as características maternas das vacas Mertolengas, a ACBM deu início a um programa de modo a promover a produção de fêmeas F1 como linha materna (fêmeas Mertolenga X macho de raça exótica), existindo também colaboração nesta programa das associações das raças exóticas mais usadas em Portugal (Limousine, Aberdeen-Angus, Charolais e Salers) (Carolino et al. 2020).

Os machos são, geralmente, vendidos para engordas ou abate, sendo que os produtores podem também decidir ficar com alguns machos produzidos em linha pura para ficar na exploração ou vender como reprodutores. Existe também um acompanhamento na seleção de reprodutores dos efetivos inscritos no livro genealógico, realizado pela ACBM, de modo a evitar o aumento da taxa de consanguinidade (comunicação pessoal, ACBM). Com este objetivo, a associação incentiva medidas como a rotação de animais reprodutores entre explorações e a seleção de animais reprodutores com uma maior representação genética dos animais ancestrais e uma menor relação genética com a população atual (Carolino et al. 2020).

Tabela 4 Número e sexo dos vitelos nascidos, por exploração

EXPLORAÇÃO	FÊMEAS	MACHOS	TOTAL
A	3730	3667	7397
B	1148	1105	2253
C	1332	1345	2677
D	298	316	614
E	597	575	1172
F	933	970	1903
G	927	901	1828
H	331	335	666
TOTAL	9296	9214	18510
FR %	50,22%	49,78%	100%

Quanto à raça dos vitelos nascidos, foram classificados como “puros” – filhos de mãe e pai de raça Mertolenga - e como “cruzados” – filhos de mãe Mertolenga e pai de outra raça. Do total de animais estudados, de todas as explorações, podemos observar que 53% são de raça pura (tabela 5). Existem algumas explorações que produzem mais animais “cruzados”, como a exploração A, provavelmente por ter um grande efetivo e produzir simultaneamente animais em linha pura, para ficarem na exploração como animais de substituição e F1 para engordas/abate, por estes apresentarem geralmente maiores GMD. Por outro lado, temos efetivos que escolhem produzir mais animais puros, como a exploração E, possivelmente por produzirem animais em linha pura para reprodutores.

Tabela 5 Raça dos vitelos nascidos, por exploração

EXPLORAÇÃO	PURO	CRUZADO	TOTAL
A	3228	4171	7399
B	1469	784	2253
C	1149	1528	2677
D	440	174	614
E	1167	5	1172
F	767	1136	1903
G	890	938	1828
H	631	35	666
TOTAL	9741	8771	18512
FR (%)	53 %	47%	100%

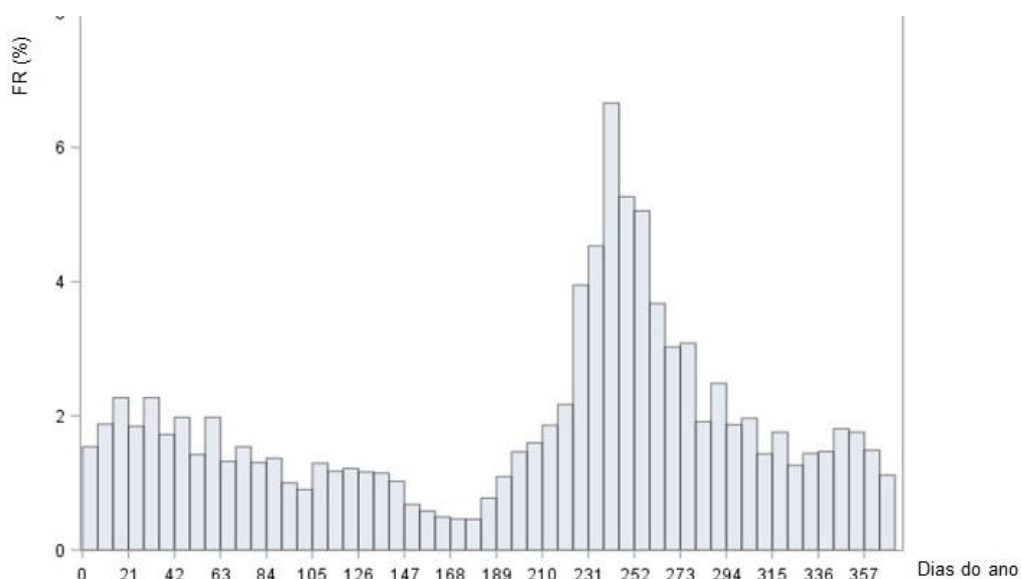
Neste estudo, registou-se uma idade média ao primeiro parto (IPP) de 34,3 meses. Carolino (2006) registou também uma IPP semelhante para esta raça, entre os 34 e os 35 meses.

Foi analisada a idade com que as vacas morreram, independentemente da causa (morte natural, abate, causa desconhecida, refugo), tendo sido avaliados os 1 748 registos de morte existentes, estando as restantes vacas ainda vivas ou não havendo o registo de morte. A idade média de morte foi de 13,8 anos, sendo de referir que cerca de 22% dos animais morreram com mais de 17 anos e cerca de 5% com mais de 20 anos, o que reflete a rusticidade da raça. Foi também analisado o número médio de partos por vaca ao longo da vida, tendo sido encontrada uma média de $5,3 \pm 3,4$ partos por vaca, sendo o mínimo de partos/vaca=1 e o máximo partos/vaca=17.

4.3.2 Distribuição dos partos

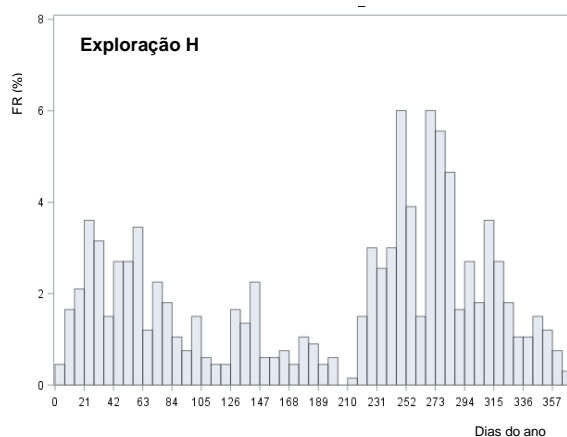
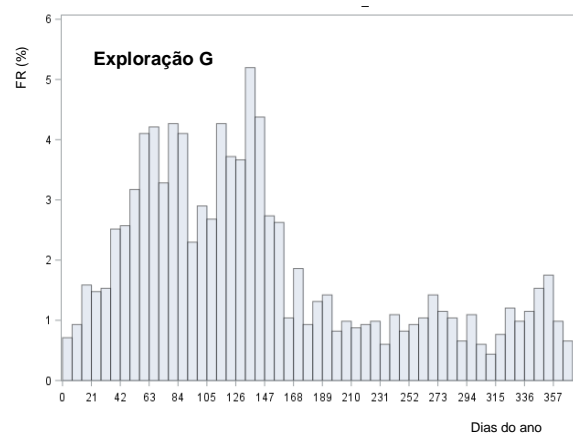
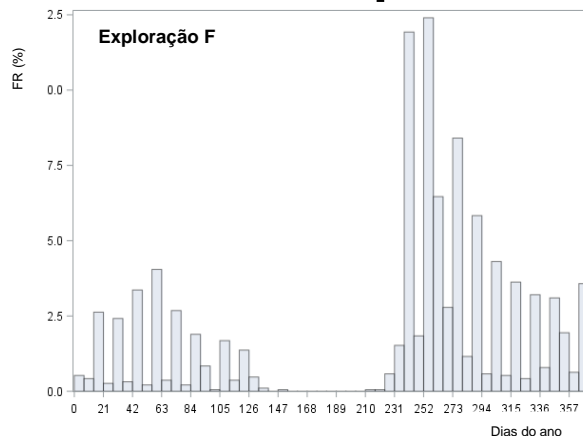
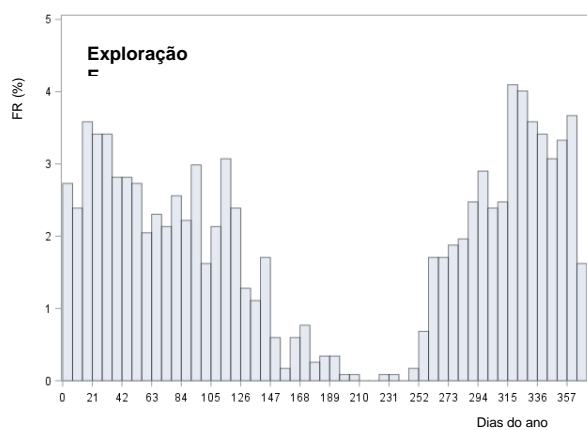
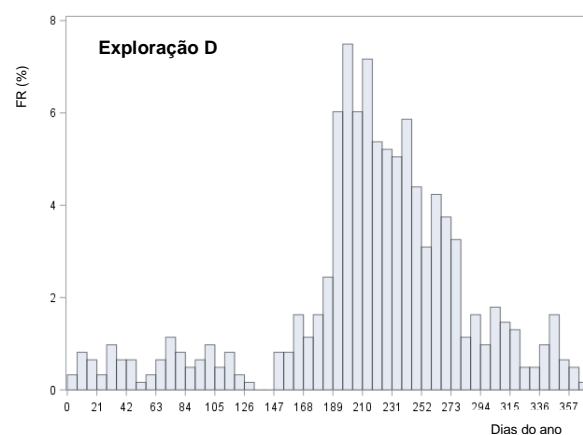
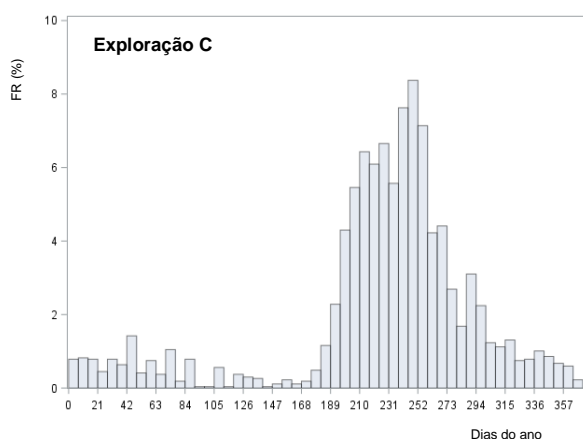
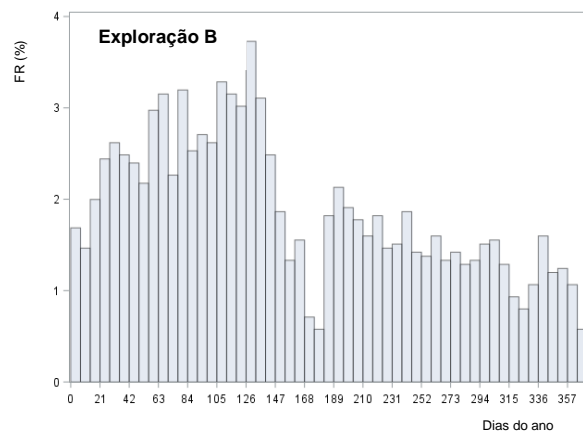
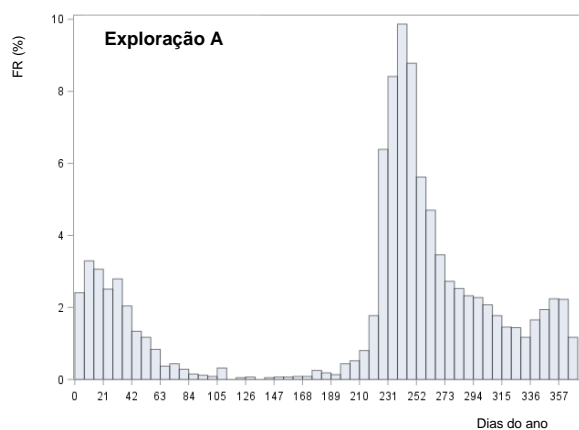
No gráfico 1 está representada a distribuição do total de partos, de todas as explorações e ao longo de todos os anos. É possível concluir que a maior concentração de partos ocorre nos meses de verão, principalmente entre meados de julho e setembro. Sendo criados em extensivo, o regime alimentar dos animais está muito dependente da disponibilidade alimentar das pastagens que, não só proporcionam a produção de leite para o aleitamento dos vitelos, como permitem a recuperação das reservas corporais das vacas até à época de cobrição seguinte. Deste modo, a época de partos deve ser direccionada para os meses em que as vacas apresentam melhor CC que, segundo Carolino et al. (2000) e Horta et al. (1990), é na estação do verão, pois as vacas recuperaram a sua CC devido à abundância de pastagem na primavera.

Gráfico 1 Distribuição do total de partos registados, ao longo do ano; n=17090



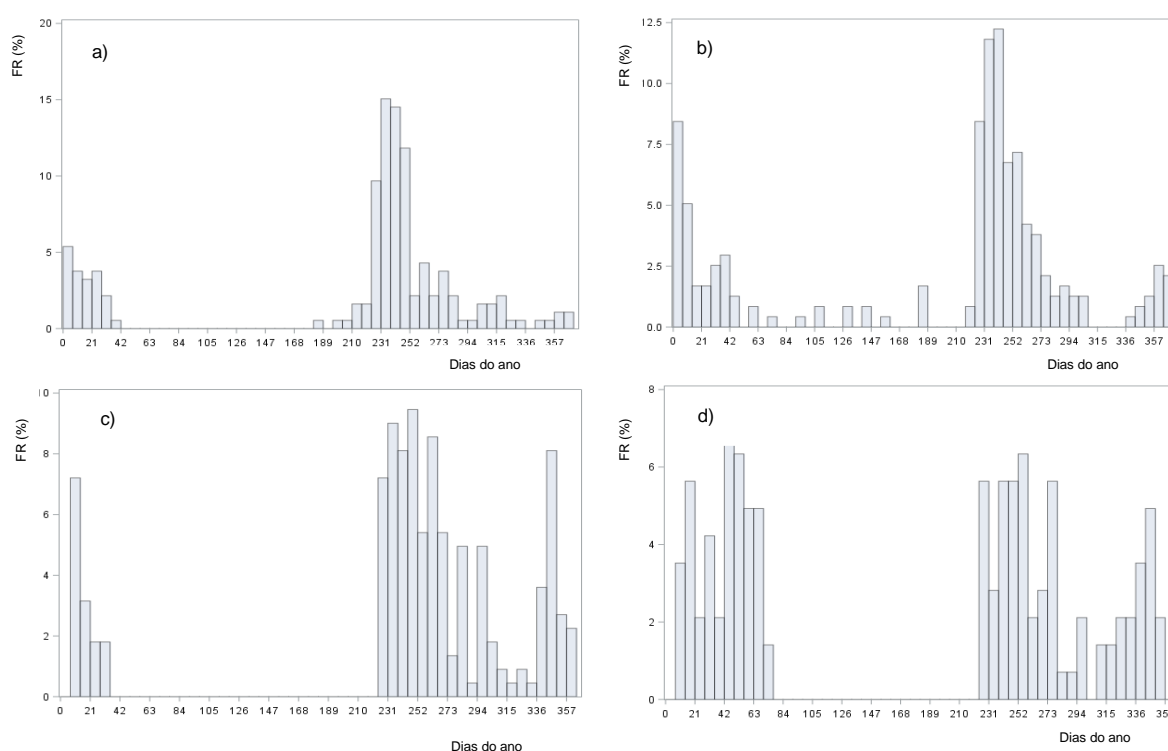
De seguida analisou-se a mesma distribuição dos partos ao longo do ano, por exploração. É importante referir que estes gráficos representam a distribuição de partos de cada exploração, apresentando os registos de partos de todos os anos. Assim, não é possível tirar conclusões fidedignas sobre o tipo de maneio reprodutivo realizado nos efetivos, sendo apenas perceptível a identificação dos meses em que houve maior concentração de partos ao longo de todos os anos de registos, para cada exploração.

Gráfico 2 - Distribuição dos partos ao longo do ano, por exploração. Exploração A: n=5979, 1990-2019; Exploração B: n=2253, 1991-2019; Exploração C: n=2675, 1991-2019; Exploração D: n=614, 1992-2019; Exploração E: n=1172, 1992-2019; Exploração F: n=1903, 1996-2019;



Pela análise da distribuição dos partos por exploração, no conjunto de todos os anos (gráfico 2), poderíamos pensar que as cobrições decorriam ao longo de todo o ano, já que se observam partos distribuídos por todas as semanas, apesar de haver alturas do ano com maior concentração. De modo a ter uma visão mais real da distribuição dos partos em cada exploração seria necessária a avaliação por exploração e por ano. A título exemplificativo nos gráficos 3 e 4 estão apresentadas as distribuições dos partos de duas das explorações analisadas (A e G, respetivamente) em quatro anos diferentes, para demonstrar a diferença nesta distribuição entre anos, na mesma exploração.

Gráfico 3 - Distribuição de partos da exploração A em diferentes anos: a) ano 1990, n=186; b) ano 2000, n= 237; c) ano 2009, n=222; d) ano 2019, n=142



Sabendo que o manejo reprodutivo, a alimentação, as condições climatéricas e a presença de agentes infecciosos, entre outros, afetam os a ciclicidade reprodutiva, é expectável que os partos não ocorram todos os anos nas mesmas semanas. Ao realizar a análise individualizada por exploração e por ano, é possível presumir, de modo mais fidedigno o tipo de manejo reprodutivo realizado em cada exploração (touro com a vacada todo o ano ou época reprodutiva definida). Avaliando o gráfico 3, referente à distribuição de partos no ano de 1990, 2000, 2009 e 2019 da exploração A, observa-se que a distribuição dos partos não é totalmente idêntica entre anos. A distribuição dos partos entre os meses de julho/agosto e janeiro/fevereiro permite-nos inferir que, neste efetivo, parece ser utilizada uma época de cobrição de cerca de 6 meses, juntando o touro com a vacada entre os meses de outubro/novembro e abril/maio (figura 1).

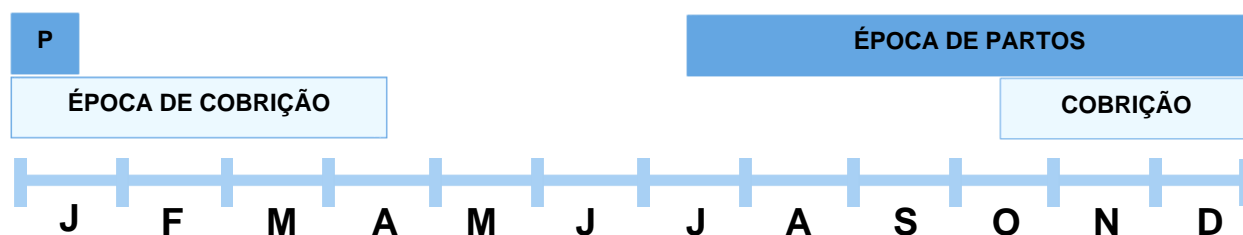
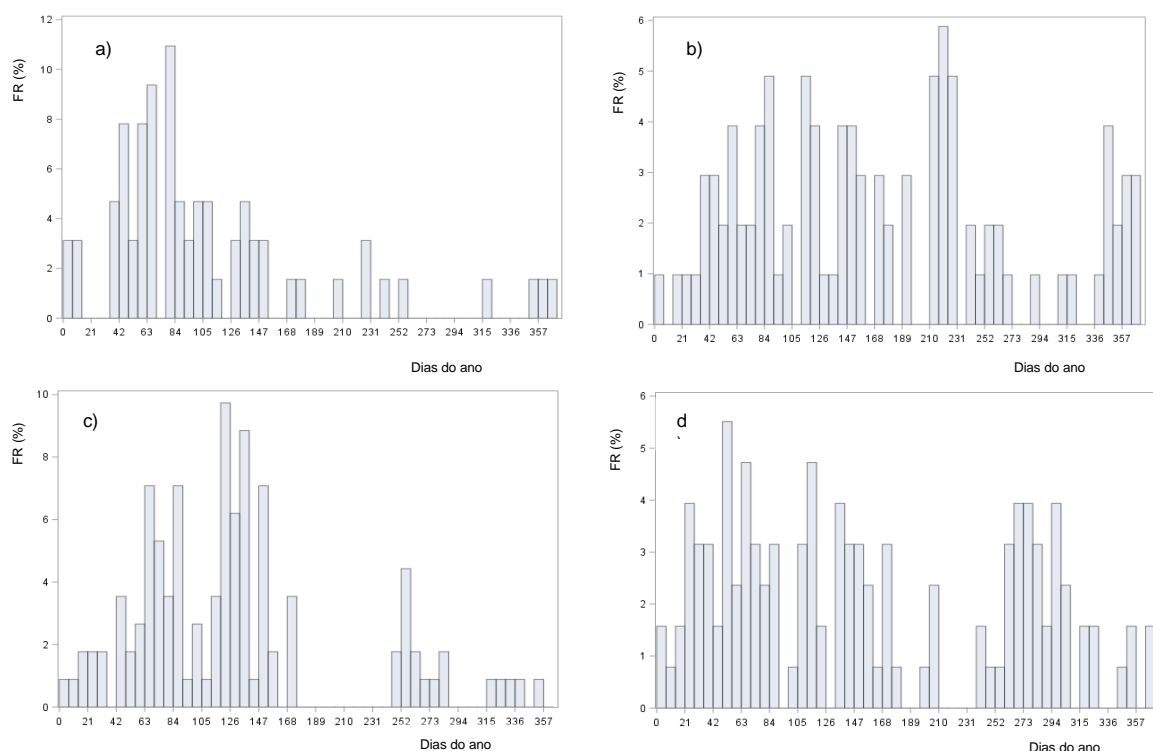


Figura 1 Esquema representativo do manejo reprodutivo realizado na exploração A. Épocas reprodutivas de 6 meses, sendo a época de cobrições entre o fim de outubro e o fim de abril e a época de partos entre fim de julho e fim janeiro. As letras representam os mês

Como referido, a utilização de uma época reprodutiva com cerca de 6 meses é bastante comum nos sistemas em extensivo do sul de Portugal (Romão, 2014). No Gráfico 3b observam-se alguns partos esporádicos em semanas que não se incluíam na época de partos. Estes partos podem corresponder, por exemplo, a vacas que foram cobertas fora da época de cobrições, por exemplo por junção accidental do touro. Apesar dos benefícios das épocas de cobrição de 6 meses, anteriormente referidos, podemos facilmente entender que vacas paridas no fim da época reprodutiva, por exemplo no fim de janeiro, poderão não ter a oportunidade de ficar gestantes nesse ano, pelo facto dos touros serem retirados da vacada cerca de 60 dias depois do parto. Tendo em conta que em janeiro e fevereiro existe escassez de alimento e que fêmeas paridas nestes meses têm menor CC ao parto, aumentando o anestro pós-parto, será bastante complicado ficarem gestantes neste período, o que implicaria um intervalo parto concepção de cerca de 60-90 dias. As vacas paridas nestes meses, provavelmente, terão um IEP bastante superior a 365 dias, na medida em que perdem uma época reprodutiva. No entanto, estas vacas poderão ser as primeiras a ficar gestantes na época reprodutiva seguinte, tendo em conta que tiveram cerca de 8 meses entre o parto e o início da época de cobrições seguinte.

Em relação à distribuição de partos da exploração G (gráfico 4), pela análise dos quatro gráficos apresentados nesta tabela, podemos presumir que este produtor opta por ter o touro com a vacada todo o ano. Como Romão (2014) refere, esta opção de manejo continua bastante recorrente no nosso país, principalmente pela menor intervenção que requer e pelo fluxo de rendimento ao longo do ano consequente da venda de vitelos.

Gráfico 4 Distribuição de partos da exploração G em diferentes anos: a) ano 2003, n=64 b) ano 2007, n= 102; c) ano 2016, n=113; d) ano 2019, n=127



Se por um lado é vantajoso ter animais para venda ao longo de todo o ano, o maneio alimentar e sanitário da vacada é bastante mais difícil de gerir, já que não é possível suplementar grupos de animais nem fazer um plano de profilaxia médica adaptado à época de partos e consequente melhoria da saúde neonatal. A dificuldade de fazer lotes homogêneos para venda pode ser também um fator limitante no comércio.

4.3.3 Intervalo entre partos

Em 13 510 IEP calculados, neste estudo registou-se um intervalo médio entre partos de $436,9 \pm 116,2$ dias. Este valor é ligeiramente inferior aos encontrados na literatura para esta raça autóctone, como apresentado na tabela 6, mas superior a valores encontrados no estudo de Belo et. al, (2013), para bovinos de carne produzidos em extensivo em Portugal, entre os 420 e os 430 dias.

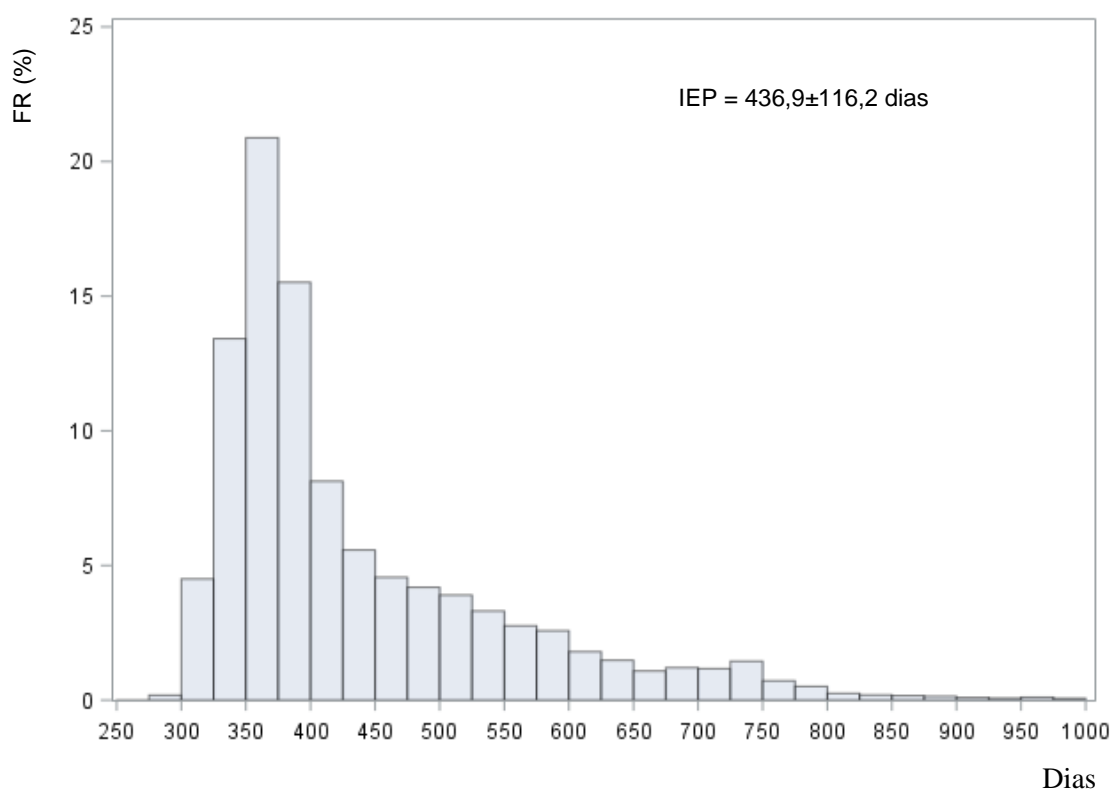
Tabela 6 – Valores de IEP médios para a raça Mertolenga, de acordo com a ACBM

REF. BIBLIOGRÁFICA	Presente estudo	ACBM (2010)	ACBM (2015)	ACBM (2020)
IEP (dias)	436,9±116.2	449±140	466±155	467,5±155.5

No gráfico 5 encontram-se ilustradas as frequências relativas dos IEP de todas as vacas analisadas, entre 1990 e 2019, de todas as oito explorações.

Apesar de se observar que cerca de 55% dos casos estão abaixo dos 400 dias, consta-se que cerca de 10% ainda se encontra a cima dos 600 dias. Estes resultados sugerem que este parâmetro poderá ser melhorado, quer através do tratamento ou refugo de animais com IEP elevados quer através de uma seleção cuidadosa das futuras reprodutoras. A identificação e avaliação individual dos animais é fundamental.

Gráfico 5 - Distribuição dos valores médios de IEP totais, incluindo todas as explorações. n=13510



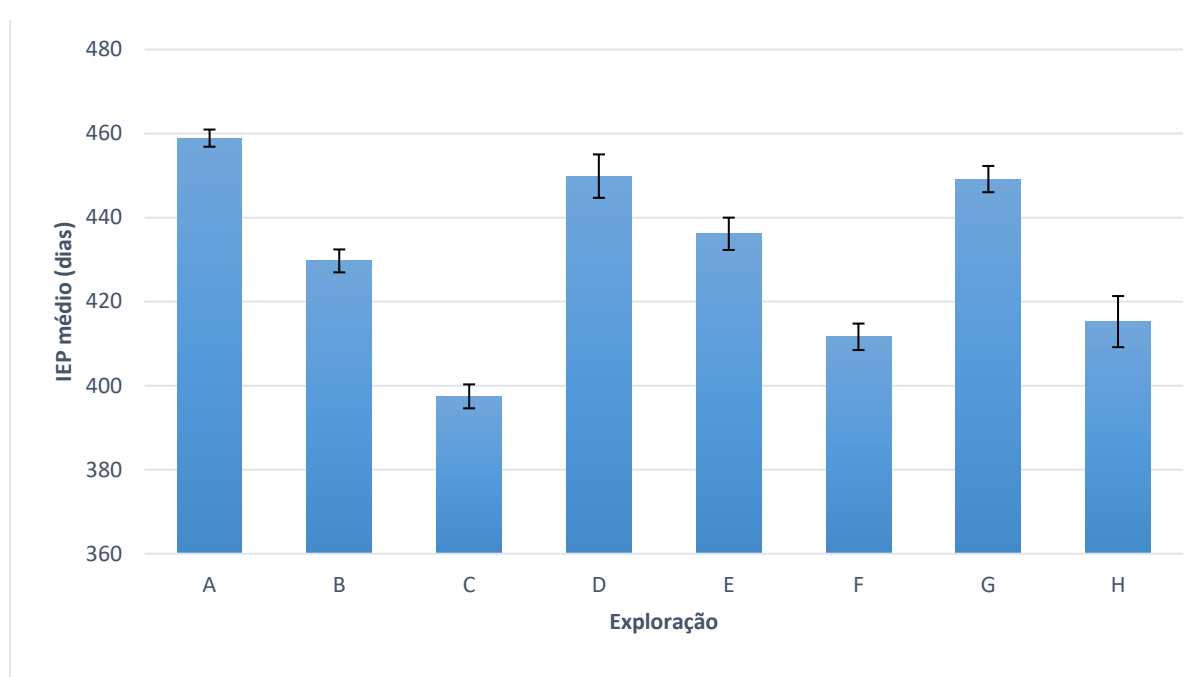
Fatores que influenciam o intervalo entre partos

As variáveis “exploração”, “mês do parto”, “ano do parto”, “raça do vitelo” e “idade da vaca ao parto” influenciaram significativamente o IEP ($p < 0,0001$) enquanto que a variável “sexo do vitelo” não se revelou significativa ($p = 0,1127$).

4.3.3.1 Influência da exploração no IEP

É evidente, através da observação do gráfico 6, que existe uma diferença no IEP entre explorações. Sabe-se que este valor é fortemente influenciado pelo manejo do efetivo, sendo que este varia certamente entre os oito produtores. Outros fatores como a genética dos animais, a qualidade das pastagens, as condições climáticas, o número de animais, o manejo reprodutivo e alimentar realizado e a presença ou não de agentes infecciosos com impacto na fertilidade, diferem também entre as explorações. Deste modo, era expectável que a variável “exploração” tivesse uma influência significativa no IEP.

Gráfico 6 - IEP médio, por exploração, de todos os anos. Exploração A: IEP médio=458,9 dias, 1990-2019; Exploração B: IEP=429,7 dias, 1991-2019; Exploração C: IEP=397,5 dias, 1991-2019; Exploração D: IEP=449,9 dias, 1992-2019; Exploração E: IEP=436,1 dias, 1992-2019



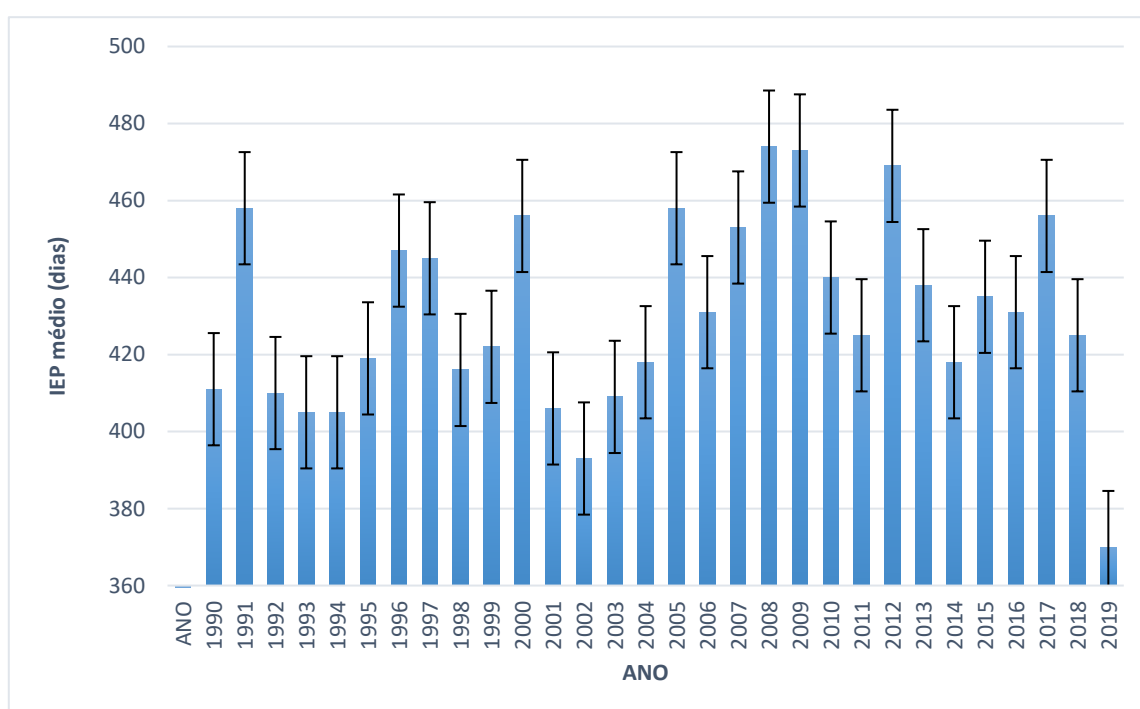
Com a análise deste gráfico, entende-se também que não se pode presumir o IEP médio de uma raça, apenas com a análise de uma exploração. Existindo efetivos com IEP significativamente inferior a outros, conclui-se que as fêmeas desta raça têm a potencialidade para melhorar este parâmetro. De fato, a eficiência reprodutiva dos efetivos produzidos em extensivo está diretamente dependente das condições existentes na exploração, tanto as que são passíveis de manipular (como o manejo reprodutivo e alimentar realizado pelo produtor), como das que não são passíveis de manipular (como o clima). O acompanhamento reprodutivo das explorações, incluindo a análise de dados, análise da exploração e o exame individual de cada vaca permitirá encontrar os pontos críticos passíveis de serem melhorados em cada exploração. O conhecimento das condições existentes em cada efetivo é essencial

para o planeamento das épocas reprodutivas. De realçar que o efeito das medidas de melhoria será mais notório em explorações com IEP longos nos quais haverá certamente mais alterações a fazer.

4.3.3.2 Influência do ano do parto no IEP

Na presente análise, verificou-se que o ano de parição tem uma influência significativa no IEP (gráfico 7, $p < 0,0001$), sendo que estes resultados eram espectáveis e vão de acordo com a literatura (Belo et al. 2013; Luz Ferreira 2014).

Gráfico 7 Relação entre o ano de parto e o IEP médio



Existem diversos fatores que podem justificar esta diferença entre anos, como as alterações climáticas, surtos de doenças, alterações do manejo reprodutivo, diferenças no encabeçamento da vacada ou alteração do manejo alimentar e da qualidade das pastagens.

Uma vez que os sistemas de produção de bovinos de carne, em regime extensivo, são muito dependentes das condições climáticas para a produção de pastagem, quer em quantidade quer em qualidade, era de esperar que houvesse diferenças nos valores médios de IEP entre anos. A título de curiosidade, observando-se a pluviosidade média anual para a região do Alentejo verificou-se, por exemplo, que anos de seca, como 1994 ou 2004, foram seguidos de um aumento significativo do IEP na época subsequente. Estes resultados vão de acordo com Belo et al. (2013), que verificou, em bovinos produzidos em sistemas de produção

em extensivo no Alentejo, que anos de maior pluviosidade no outono, corresponderam a menores valores de IEP. Estas observações são, provavelmente, justificadas com a maior disponibilidade alimentar das pastagens que existem nos anos de maior pluviosidade, permitindo uma melhor recuperação da CC, resultando em anestros pós-partos inferiores.

4.3.3.3 Influência do mês do parto no IEP

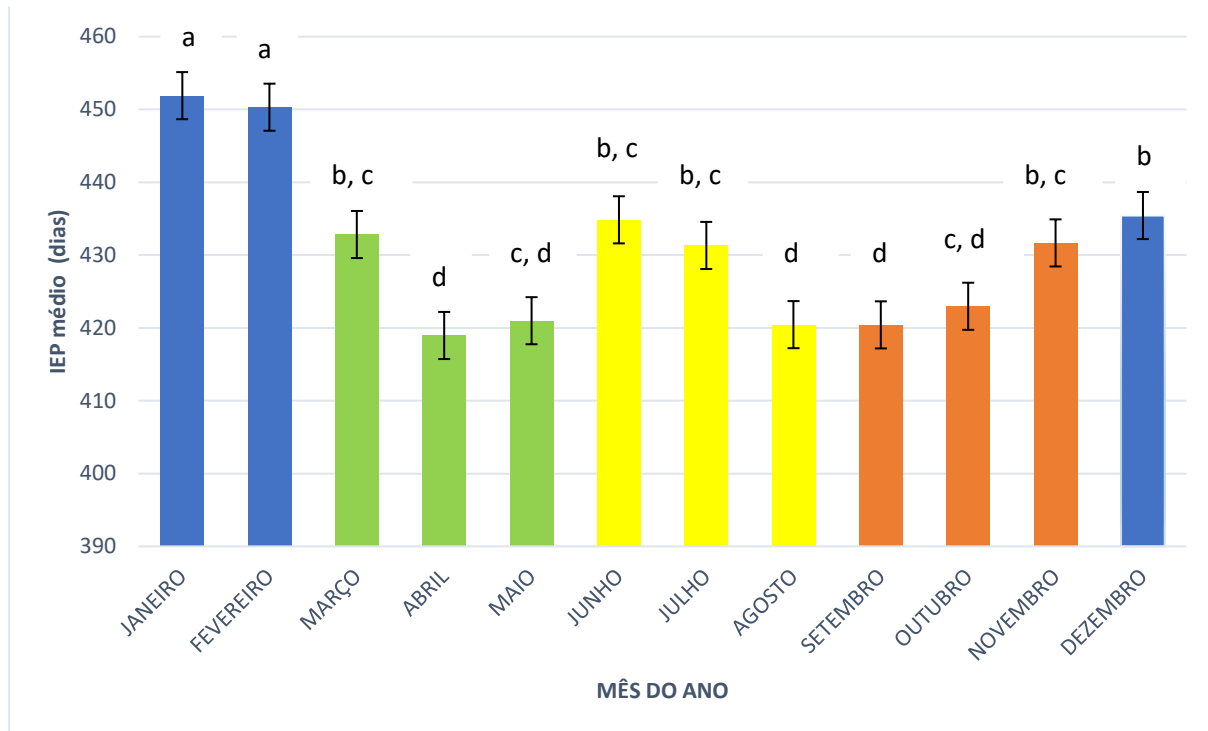
Nesta análise, verificou-se que este fator ambiental tem um efeito significativo no IEP ($p < 0,0001$), indo de encontro ao registado por vários autores (Carolino et al. 2000; Horta et al. 2000; Yavas and Walton 2000; Belo et al. 2013; Titterington et al. 2017). Podemos observar, pelo gráfico 8, que vacas paridas em abril tiveram o IEP médio mais curto ($418,9 \pm 4,6$ dias), apesar de não haver diferença significativa entre este mês e os meses de maio, agosto e setembro, e que vacas paridas em janeiro e fevereiro fizeram valores médios de IEP mais longos ($451,9 \pm 3,5$ dias / $450,3 \pm 3,8$ dias).

Carolino et al. (2000) verificaram, para a raça Mertolenga, valores médios de IEP inferiores nas fêmeas que pariram no verão, defendendo a tese de que o retorno da atividade ovárica é mais precoce em vacas paridas nesta época do ano, e mais demorado nas vacas paridas no inverno.

Apesar dos bovinos domésticos terem sido selecionados de modo a diminuir a sua sazonalidade, a atividade reprodutiva das vacas parece ser influenciada pelo fotoperíodo, existindo uma correlação dos dias crescentes da primavera, com involuções uterinas mais rápidas e IEP mais curtos (Peters and Riley 1982). Num estudo de Horta et al. (1990), o anestro pós-parto foi significativamente superior em vacas que pariram no inverno do que aquelas paridas no verão, tanto nas primíparas como múltíparas. Estes autores propõem que possa existir algum efeito sazonal, associado aos dias curtos verificados nesta estação do ano, bem como numa diminuição da disponibilidade alimentar durante o inverno, resultando numa baixa CC ao parto.

Parições nos meses de verão podem ser benéficas pois, regra geral, as vacas chegam ao verão com uma CC elevada, devido a abundância de pastagem na primavera, e conseguem manter esta CC pela existência dos restolhos no verão, sendo as horas de exposição solar superiores. Restrições energéticas no período do pré-parto resultam numa baixa CC ao parto, prolongando o anestro pós-parto e diminuindo o número de vacas com exibição de sinais de estro no início da época reprodutiva (Lamb 2000). Vacas paridas na Primavera beneficiam do bom nível alimentar proporcionado pelas pastagens nesta estação do ano, permitindo que haja um balanço energético negativo menos acentuado no início da lactação e, consequentemente, a atividade ovárica seja retomada mais rapidamente.

Gráfico 8 Relação entre o mês de parto e o IEP médio. A azul estão representados os meses de inverno; a verde, os meses de primavera; a amarelo, os meses verão; a laranja, os meses de outono



Segundo a maioria dos autores, os parâmetros reprodutivos dos efetivos são significativamente melhores quando os partos ocorrem na primavera. Nos dados analisados, a concentração de partos foi superior nos meses do fim de verão/início de outono. Comparando os meses de primavera (abril e maio) com os meses de fim de verão/ outono (agosto, setembro, outubro) não houve diferenças significativas no IEP. A maior concentração de partos no final do verão/outono não parece, nas explorações avaliadas, ser prejudicial comparativamente às parições de primavera. A utilização dos restolhos de cereais para alimentar as vacas no final da gestação poderá ser assim uma boa opção em algumas explorações. Para além deste fato, vitelas nascidas no fim do verão, serão desmamadas nos meses de primavera, quando existem pastagens naturais, não sendo necessário investir tanto na compra de rações para estes animais.

4.3.3.4 Influência do sexo dos vitelos no IEP

Apesar de ser a única variável que não é significativa ($p=0,1127$) neste estudo, registou-se um IEP 3 dias superior em vacas que pariram machos, comparativamente às que pariram fêmeas (tabela 7).

Tabela 7 Relação entre o IEP e o sexo do vitelo parido

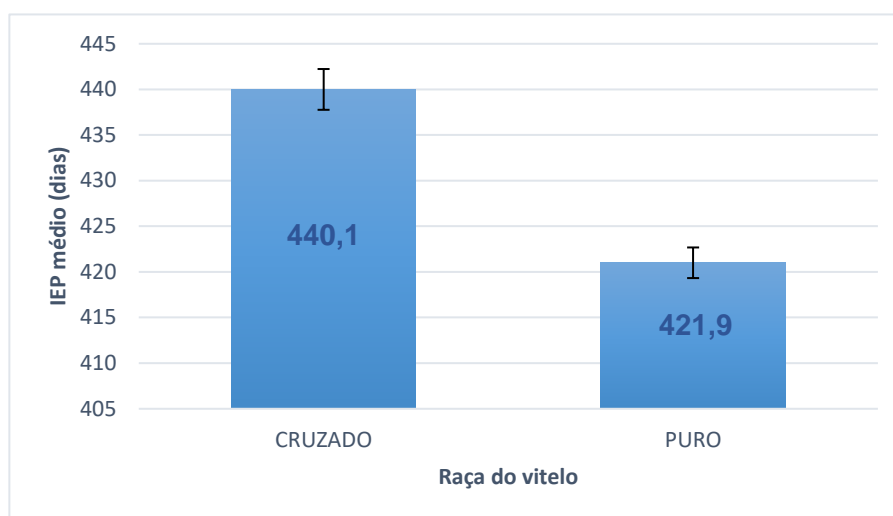
SEXO	IEP MÉDIO (dias)
FÊMEA	429,5±1,9
MACHO	432,5±1,9

Partos de vitelos machos são, normalmente, mais complicados que partos de fêmeas, devendo-se isto ao fato destes animais serem maiores e mais pesados ao nascimento. Desta forma, ocorrem mais frequentemente partos distócicos, por desproporção feto-materna, afetando assim a involução uterina e o retorno da atividade ovárica (Lamb 2000; Zaborski et al. 2009). Para além deste fator, está descrito que as gestações de fêmeas têm um tempo de gestação inferior às dos machos, influenciando assim o IEP (Casas et al. 2011; Tomasek et al. 2017). Todd et al. (1967) citado por Mota et al. (1991), referem ainda a correlação entre o GMD's dos vitelos e a perda de peso e de CC das vacas aleitantes. Assim, é espectável que vitelos machos, mais exigentes a nível alimentar e com GMD's superiores aos das fêmeas, ocasionem uma perda de peso/CC mais acentuada das vacas, aumentando o intervalo de tempo necessário para que estas fiquem gestantes.

4.3.3.5 Influência da raça do vitelo no IEP

A raça do vitelo parido tem uma influência significativa no IEP ($p < 0,0001$), entendendo-se pelo gráfico 9 que vacas que pariram vitelos cruzados apresentam um IEP cerca de 21 dias superior ao observado no caso de vacas que pariram vitelos mertolengos puros.

Gráfico 9 - Relação entre a raça do vitelo parido e o IEP



A principal razão que leva os produtores a escolher touros de outra raça de carne para cruzar com vacas Mertolengas, é o facto dos animais originados nestes cruzamentos serem, por regra, maiores e terem GMD's superiores aos observados em vitelos puros. Por outro lado, e como referido anteriormente, a ACBM deu início a um programa de modo a promover a produção de fêmeas F1 como linha materna (fêmea Mertolenga x macho de raça exótica).

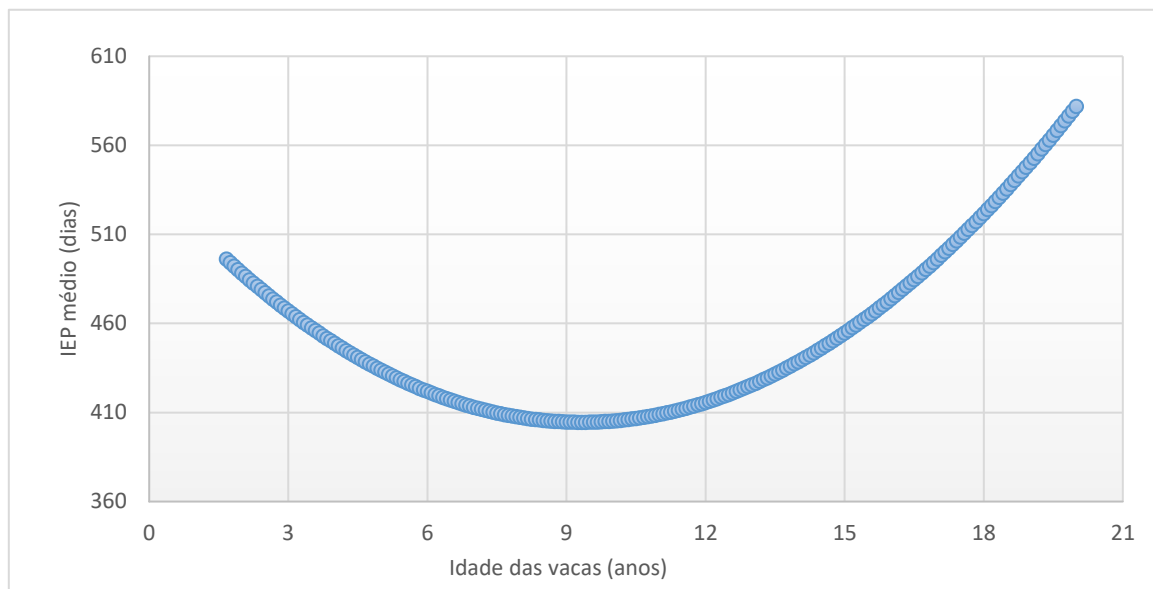
Tal como descrito para o caso dos vitelos machos, partos de vitelos cruzados têm a desvantagem de serem vitelos maiores e mais pesados ao parto, ocorrendo mais frequentemente partos distócicos. Lamb et al. (2000) referem os partos distócicos como o principal fator decisivo no retorno dos ciclos éstricos regulares e involução uterina, tal como no sucesso da época reprodutiva seguinte. As fêmeas nulíparas são mais predisponentes a ter partos distócicos, tendo em conta a sua reduzida área pélvica, sendo recomendado que estas sejam postas à cobertura com touros que gerem vitelos com baixos pesos ao nascimento e sem registo de partos distócicos (Lamb et al. 2000). Sugere-se assim, que na raça Mertolenga as novilhas de substituição devem ser colocadas à cobertura com machos Mertolengos, originando vitelos puros, mais pequenos ao parto do que vitelos cruzados, diminuindo assim os partos distócicos e o consequente alongamento do IEP.

4.3.3.6 Influência da idade da vaca no IEP

Analisando a influência da idade da vaca ao parto no IEP, verificou-se que se trata de uma variável com um efeito quadrático neste parâmetro reprodutivo (gráfico 10). De acordo com o gráfico 10, é possível observar que as fêmeas mais novas apresentam IEP superiores e que este intervalo vai diminuindo com o avançar da idade das vacas até aos 9,3 anos (112

meses), idade em que se verificou o menor IEP médio (404 dias) e a partir da qual este valor volta a aumentar.

Gráfico 10 - Relação entre a idade das vacas ao parto e o IEP médio



Renquist et al. (2006) registaram também um efeito quadrático da idade na taxa de gestação, sendo esta crescente com o aumento da idade até aos 6 anos. Os mesmos autores e Osoro e Wright (1992) verificaram uma diminuição da taxa de gestação a partir dos 10 anos. Carolino et al. (2000), verificaram também, para esta mesma raça, que a idade da vaca tem um efeito quadrático no IEP, fêmeas com 2-3 anos tinham IEP cerca de 80 dias superiores a vacas com 7 anos e que, a partir desta idade, estes valores voltavam a aumentar. Belo et al. (2013), verificaram o menor IEP nas vacas entre os 5 e os 7 anos, com uma média de 427 dias, e o maior valor nas novilhas paridas com menos de 2,5 anos, com uma média de 486 dias, apresentando as novilhas entre os 2,5-3,5 anos uma média de 471 dias.

Na presente análise, os menores valores de IEP verificam-se entre os 90 meses (7,5 anos) e os 134 meses (11,2 anos), com uma média de, aproximadamente 406 dias. Registou-se um IEP médio de 471 dias para vacas com menos de 48 meses (4 anos) e uma média de 462 dias para partos de vacas com mais de 168 meses (14 anos). Os valores anteriormente apresentados revelam que existem dois grupos de idades, aos quais se deve dar uma especial atenção. Por um lado, existem as novilhas de substituição que, tendo em conta o investimento nelas feito, devem ter um manejo nutricional e reprodutivo diferente do realizado nas vacas adultas, de modo a serem eficientes reprodutivamente e originarem retorno financeiro ao produtor. Por outro lado, existem as fêmeas numa idade mais avançada, cujos registos de parâmetros reprodutivos devem ser atentamente monitorizados, para que sejam identificadas

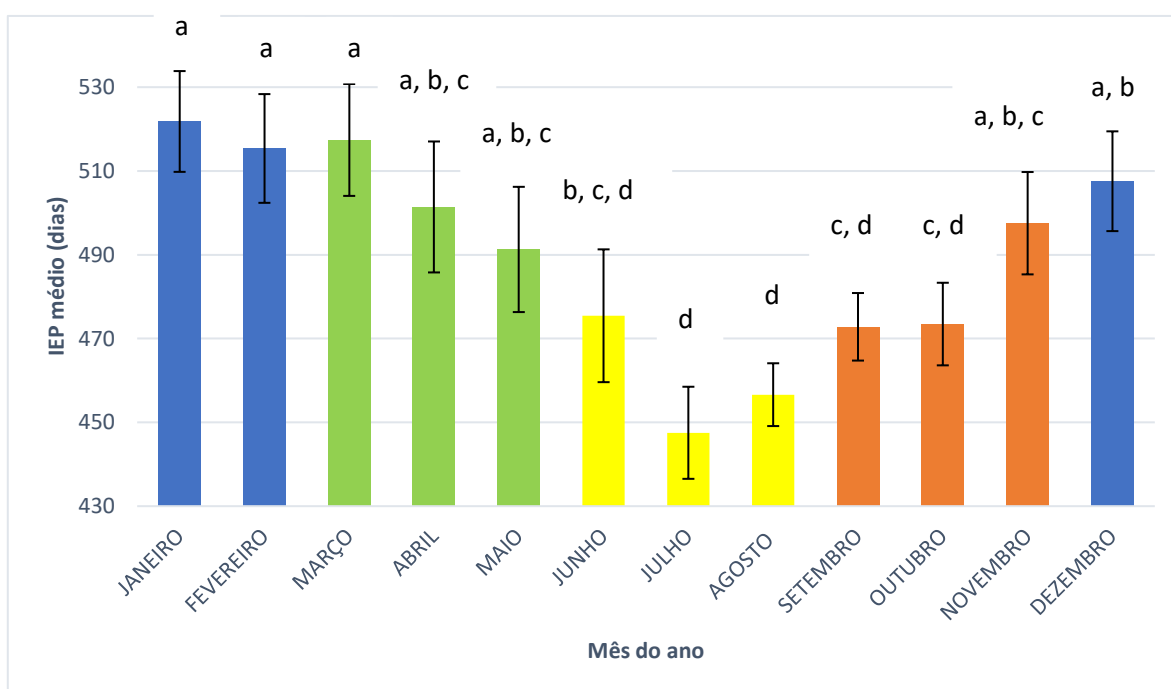
as “vacas problema” que não cumprem os objetivos estabelecidos pelo produtor. Como já referido, as novilhas apresentam, geralmente, IEP superiores por diversas razões, nomeadamente: o fato de terem a distribuição nutricional alterada devido ao seu crescimento incompleto; a possibilidade de não terem o seu aparelho reprodutor completamente desenvolvido e haver uma involução uterina mais lenta após o parto; apresentarem áreas pélvicas reduzidas, predispondo a partos distócicos; serem mais suscetíveis ao stress do primeiro parto e da amamentação. No caso das fêmeas mais velhas e com mais partos anteriores, o IEP mais prolongado pode ser justificado pelas possíveis alterações do trato reprodutivo consequentes de situações que podem ocorrer como infeções puerperais, retenções placentárias ou partos distócicos, por exemplo. Para além desta justificação, estas fêmeas têm também, por norma, mais dificuldade em recuperar a sua CC após o parto.

4.3.3.7 IEP em novilhas (≤ 40 meses)

De modo a entender um pouco melhor o comportamento das novilhas, foi estudada a influência do mês do ano (Gráfico 11), do sexo (Gráfico 12), e da raça do vitelo (Gráfico 13), em animais com uma idade igual ou inferior aos 40 meses, analisando o registo de 2 123 partos.

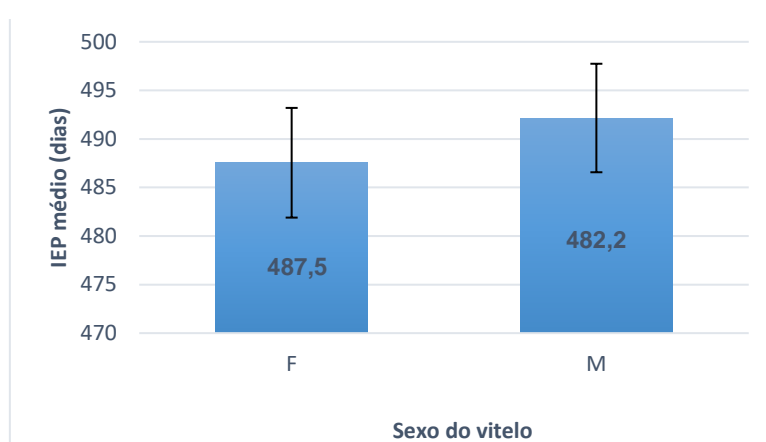
As novilhas com primeiros partos no verão/início do outono apresentaram os IEP médios mais curtos. Como seria de esperar, vacas com primeiros partos nos meses de inverno obtiveram IEP médios superiores.

Gráfico 11 - Influência do mês de parto no IEP médio nas fêmeas até aos 40 meses de idade, inclusive. A azul estão identificados os meses de inverno; a verde, os meses de primavera; a amarelo, os de verão; a laranja, os de outono.



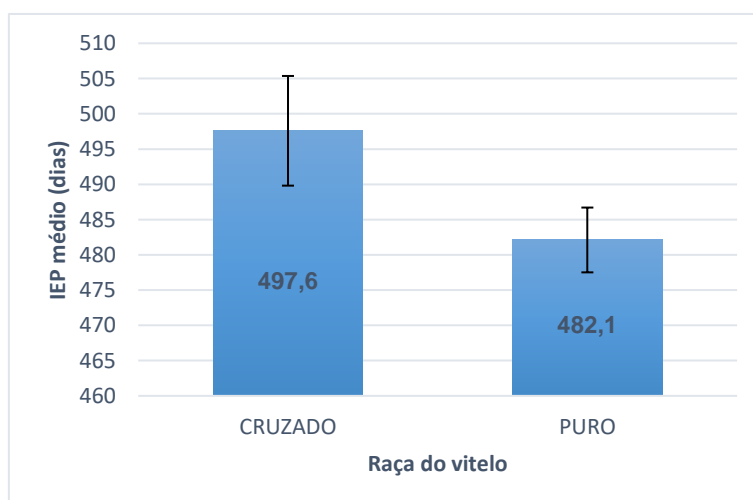
No caso das novilhas até aos 40 meses de idade, inclusive, foi encontrada uma diferença significativa no IEP associada ao sexo dos vitelos paridos ($p < 0,0001$), sendo que partos de vitelos machos conduziram a um IEP médio cerca de 5 dias superior ao verificado no caso de partos de vitelas (gráfico 12). Como referido anteriormente, vitelos machos tendem a ser maiores ao parto, havendo maior predisposição para distócias, e são mais exigentes a nível alimentar, dificultando a recuperação da CC pós-parto. Assim, as primíparas com vitelos do sexo masculino estão também predispostas a ter partos complicados e uma mais difícil recuperação da CC após o parto, alongando assim o seu anestro pós-parto e, portanto, o IEP.

Gráfico 12 - Efeito do sexo no IEP



Em relação à raça dos vitelos paridos pelas novilhas, existe também uma diferença significativa ($p < 0,0001$), sendo que as fêmeas que pariram vitelos cruzados, tiveram um IEP médio 15 dias superior. As razões para esta diferença são provavelmente as mesmas que referimos para o sexo das crias. Estes resultados confirmam a importância de juntar as fêmeas nulíparas com machos da mesma raça na sua primeira época de cobertura.

Gráfico 13 Efeito da raça do vitelo no IEP



4.4 Conclusões / perspectivas futuras

A realidade encontrada nos sistemas de produção em extensivo no nosso país, ainda se encontra distante do considerado ideal para explorações de carne. Os sistemas de produção em extensivo ou semi-extensivo dependem bastante das condições climáticas existentes, pelo que, é necessário encontrar um equilíbrio entre as condições ideais e o que é possível fazer a partir da situação de onde partimos. Por outro lado, é também de extrema importância lembrar que não existe uma “fórmula” absoluta para todas as vacadas e explorações, sendo essencial conhecer a realidade de cada uma e os seus pontos críticos, de modo a atuar sobre aqueles que serão passíveis de melhorar. Neste ponto, serão então abordadas algumas práticas de manejo, consideradas suscetíveis de serem mutáveis, que influenciam os parâmetros reprodutivos da vacada, como a distribuição dos partos e IEP.

- Conhecer a realidade do efetivo

Sempre que um MV inicia a assessoria técnica a uma exploração de bovinos de carne, com o objetivo específico de melhorar o desempenho reprodutivo da mesma, é imprescindível que seja conhecida a situação existente. Assim, o MV deve começar por realizar uma auditoria à exploração, de modo a ficar a conhecer informações essenciais como o rácio touro/fêmeas, o manejo reprodutivo e alimentar e todos os registos existentes que possam refletir o desempenho reprodutivo do efetivo (como datas de partos ou resultados de exames de DG, por exemplo). Juntamente com esta auditoria, o MV deve realizar um exame ginecológico através de palpação transrectal a todas as vacas, preferencialmente cerca de um mês após o fim da época de cobrições, nos efetivos em que haja separação dos machos da vacada. Desta forma poderá ficar a saber imediatamente o número de vacas gestantes e o tempo aproximado de gestação de cada uma.

Não devem ser recolhidas apenas informações relativas aos registos dos animais, mas, com igual importância, devem conhecer-se as condições de manejo da exploração, nomeadamente a capacidade de fazer grupos de animais (que dependerá da dimensão da herdade e da existência de cercas), a mão-de-obra existente e a disponibilidade de alimento ao longo do ano, por exemplo. As práticas de manejo que poderão ser aconselhadas, dependem destas informações, não devendo ser menosprezadas. Após a análise de todas as informações, o MV poderá tirar conclusões relativas ao desempenho do efetivo e reúne as condições necessárias para estabelecer objetivos com o produtor e a estratégia que ambos irão trabalhar em conjunto para atingir tais objetivos.

- Estabelecer objetivos reprodutivos com o produtor

Após conhecidos os parâmetros reprodutivos da vacada, devem ser estabelecidos objetivos em consonância com o produtor. Independentemente do objetivo final que o produtor possa querer atingir, é muito importante definir e separar medidas a curto e a longo prazo, bem como os índices que possam ser avaliados durante o processo. A definição de objetivos a curto prazo irá ajudar a manter a motivação do produtor para progredir até se atingir o objetivo final. Por exemplo, se o objetivo for encurtar a época de partos de seis para três meses, deve ser esclarecido que este encurtamento deve ser gradual e irá demorar alguns anos até que o objetivo final seja atingido. A definição de metas e de prazos exequíveis é essencial para gerar a confiança e credibilidade no plano, permitindo o trabalho como equipa entre todos os intervenientes.

Devem então ser definidos objetivos para parâmetros reprodutivos como:

- Taxa de fertilidade anual;
- IEP;
- Distribuição e concentração de partos;
- Taxa de gestação;
- Taxa de desmame;
- Idade média ao primeiro parto.

Como já foi mencionado, os pontos críticos passíveis de ser mutáveis serão diferentes em cada exploração e, conseqüentemente, a estratégia de manejo reprodutivo será diferente para cada uma. Assim, após conhecidos os índices reprodutivos da exploração e estudados os seus pontos críticos, nos quais se poderá atuar, deve então ser planificada a estratégia de atuação. Alguns pontos importantes de definir prendem-se com a estratégia de refugo, o manejo diferenciado das novilhas, a seleção dos machos e respetivos EA e a definição de épocas reprodutivas e controlo reprodutivo da vacada.

- Estratégia de refugo

Quando se realiza a avaliação de uma vacada com o objetivo de selecionar animais para refugo, é bastante importante avaliar o efetivo com um todo, mas, é imprescindível fazer a análise individual de cada vaca, avaliando o seu histórico reprodutivo. A estratégia de refugo dependerá completamente dos objetivos estabelecidos pelo produtor, não sendo possível aplicar as mesmas “regras” a todas as explorações. Assim, se há explorações em que podem ser utilizados critérios mais restritivos, em outros casos a viabilidade económica da exploração pode não permitir uma taxa de substituição mais elevada. Além disso, sobretudo em raça pura pode interessar manter algumas vacas, que poderiam ser refugadas, apenas pelo seu valor genético.

Numa abordagem mais agressiva, após estabelecidos os critérios de seleção para refugo, qualquer vaca que não esteja incluída nestes critérios deve ser refugada. Caso se opte por fazer um processo mais gradual, caso contrário, a pressão de seleção será menor e fêmeas com índices reprodutivos indesejáveis continuarão no efetivo, prejudicando o seu desempenho geral.

- Maneio das novilhas

As novilhas devem ser sujeitas a um exame reprodutivo, antes da sua primeira época reprodutiva, de modo a eliminar as fêmeas com áreas pélvicas reduzidas ou com problemas no trato reprodutivo e identificar aquelas que necessitam de um maneio alimentar diferenciado, de modo a melhorar a sua CC antes da entrada dos machos. Este grupo deve entrar à cobertura cerca de um mês antes das múltiparas, de modo a que as primíparas tenham um maior intervalo de tempo entre o parto e o início da segunda época reprodutiva. Para além destas práticas, é aconselhado também que sejam colocadas à cobertura com touros da mesma raça, que gerem vitelos mais pequenos ao parto. Neste grupo, para além de estarem as novilhas de substituição, podem ser adicionadas vacas mais velhas com baixa CC, que não tenham sido selecionadas para refugo, apesar de existir o risco de dominância das fêmeas mais velhas sobre as novilhas.

- Maneio sanitário da vacada

É de extrema importância adaptar o maneio sanitário ao ciclo reprodutivo da vacada. Esta é uma das principais vantagens das vacadas com épocas reprodutivas de curta duração e com controlos reprodutivos regulares, com separação dos animais de acordo com a fase reprodutiva em que se encontram. O estabelecimento de planos de profilaxia médica e sanitária, permitirá melhorar o estado de saúde das vacas adultas e dos vitelos recém-nascidos. A identificação correta das doenças existentes na exploração, nomeadamente as que influenciam a fertilidade, é fundamental para o estabelecimento de um plano profilático adequado. Este pode incluir o controlo sanitário dos animais que são adquiridos, mas também planos vacinais específicos cuja calendarização depende da fase do ciclo reprodutivo em que os animais se encontram.

- Seleção dos machos e EA

A seleção dos machos utilizados na reprodução, deve ser feita de acordo com o valor genético que estes apresentam e tida em consideração as vantagens e desvantagens do cruzamento de certas raças. É importante referir que a população de animais reprodutores adultos da raça Mertolenga teve um decréscimo de 25 000 animais em 1975 para 2 000 em 1980 (Carolino et al. 2020). Assim, quando os produtores pretendem adquirir machos

mertolengos para cruzar com fêmeas da mesma raça, deve se ter em conta o efeito que a sua utilização pode ter na vacada

Todos os machos devem ser sujeitos a um EA anualmente, antes da entrada na vacada. Estes devem ser realizados com um intervalo de tempo razoável para que seja possível repetir o EA em machos considerados “duvidosos” no primeiro exame ou para substituir touros que não sejam considerados aptos como reprodutores. Tendo em conta que a espermatogénese completa dura cerca de 61 dias (Staub and Johnson 2018), sempre que um animal obtenha um resultado “duvidoso” no primeiro EA, deve esperar-se pelo menos 61 dias para repetir este exame. Assim, aconselha-se que estes exames sejam realizados a todos os machos, pelo menos 1,5 meses antes do início da época reprodutiva das novilhas, ou seja, 2 a 3 meses antes do início da época reprodutiva oficial (“EA” dos esquemas 2 e 3). Para além deste exame, sempre que surgirem suspeitas sobre a ineficiência reprodutiva de algum macho, este deve ser avaliado e sujeito a um novo exame.

- Controlo reprodutivo da vacada

Pode ser complicado fazer o controlo reprodutivo em vacadas que estejam com o touro todo o ano, sobretudo porque nestas explorações, regra geral, não há grande facilidade para intervenções isoladas na vacada. Uma alternativa será, de modo a facilitar o maneio, realizar o DG no mesmo dia em que são realizadas outras intervenções, como o saneamento ou desmame de vitelos, tendo em conta que as fêmeas têm de passar na manga nestes dias. Isto permitirá, por exemplo, identificar um touro sub-fértil, bem como problemas de fertilidade ou de mortalidade embrionária, se a taxa de gestação nas vacas com possibilidade de estarem gestantes (mais de 80 dias pós-parto) for baixa.

Em vacadas com épocas reprodutivas de 6 meses, devem ser realizados dois exames de DG, sendo que o primeiro deve ser realizado a meio da época de cobrição, cerca de 3 meses após a entrada dos touros (DG1) (Figura 2). Neste primeiro DG, deve ter-se em atenção aos registos das fêmeas, mais especificamente a data do último parto, tendo em conta que a época de cobrição se pode sobrepor com a época de partos ou que esta última pode ter acabado pouco tempo antes do exame de controlo reprodutivo. Assim, fêmeas que pariram há menos de 50-60 dias serão examinadas no sentido de avaliar a involução uterina e retorno da atividade ovárica, e não com a intenção de realizar um diagnóstico de gestação. Este exame servirá para verificar o evoluir da época de cobrição até este momento e, fazendo o registo das fêmeas gestantes, poderão ser previstos as datas de partos, adaptando o maneio alimentar e sanitário por grupos. Serve também para identificar vacas com problemas no trato reprodutivo ou vacas que estão a falhar os índices reprodutivos estabelecidos pelo produtor, sendo a altura ideal para as selecionar para refugo. O exame de DG no fim da época reprodutiva (DG2 da Figura 2), pode ser realizado cerca de 30 dias após a saída dos machos

da vacada, de modo a que sejam identificadas todas as vacas gestantes. O DG de toda a vacada, após a saída dos machos, permitirá um manejo diferenciado entre fêmeas gestantes e não gestantes, nomeadamente em relação à gestão de pastagens e alimentação. Por outro lado, permite averiguar taxas de gestação e, quando comparando esta com a fertilidade após o fim da época de partos, a taxa de perda embrionária /aborto. Por fim, e tal como o primeiro DG, permite a identificação de “vacas problema” para refugo.

Em vacadas com épocas reprodutivas de 3 meses, o exame de controlo reprodutivo pode ser realizado cerca de 30 dias após a saída dos machos da vacada. Neste caso, e caso seja esta a estratégia do produtor e veterinário assistente, vacas que não estejam gestantes, mas que ainda não ultrapassem o estabelecido como limite de dias de IEP, podem ser colocadas com os touros novamente ou, inclusivamente, recorrer-se a sincronização de cios para serem cobertas mais rapidamente.

Segundo White (2015), em explorações com uma época de cobrição de cerca de 64 dias e com 96% de fertilidade, o ideal é atingir cerca de 65% dos partos nos primeiros 21 dias da época de partos, 23% dos partos nos segundos 21 dias, 8% nos terceiros 21 dias e apenas 4% de vacas não gestantes. Engelken et al. (2007) afirmam que, um objetivo razoável para um grupo de vacas adultas (entre os 4-8 anos de idade) com épocas de partos de curta duração (45-75 dias), um objetivo razoável será ter cerca da 60% dos partos nos primeiros 21 dias da época de partos e menos de 10% de vacas não gestantes. Estes objetivos variam bastante entre explorações, tendo em conta as diferenças ambientais e entre grupos de fêmeas, considerando a sua idade e condição geral.

- Monitorização da CC da vacada

A avaliação da CC de toda a vacada deve ser realizada em alturas críticas do seu ciclo reprodutivo, como no pré parto, parto, no dia do desmame dos vitelos e antes da entrada à cobrição (com tempo suficiente para que haja uma suplementação alimentar, se necessário). Sendo que se tratam de bovinos em extensivo, pode ser difícil de avaliar a CC em todos estes momentos, nomeadamente no pré parto. A adequação dos planos sanitários ao manejo reprodutivo permitiria, por exemplo, calendarizar as ações de saneamento e profilaxia médica para cerca de um mês antes do parto, possibilitando a avaliação simultânea da CC. Deste modo seria possível suplementar as vacas no pré parto, melhorando a CC ao parto e, consequentemente, reduzindo o anestro pós-parto. A avaliação da CC ao parto pode ser realizada quando o produtor/trabalhador efetuar a identificação do vitelo recém-parido, apesar de o fazer apenas visualmente. No desmame dos vitelos, normalmente todos os animais passam na manga, sendo possível fazer a avaliação da CC das fêmeas. Por vezes não será fácil fazer esta avaliação antes da entrada das fêmeas à cobrição, tendo em conta a necessidade de observar os animais de perto e não sendo prático levar todas as fêmeas a

passar na manga de contenção, quando ainda estão com os bezerros. Para além das mencionadas, nas Figuras 2 e 3 estão identificados dois possíveis pontos de avaliação da CC, que coincidem com o exame de DG, pela facilidade que a junção destes dois exames apresenta.

- Definição de épocas reprodutivas

Como referido, existem várias vantagens na definição de épocas reprodutivas e o objetivo dos produtores deverá ser no sentido de encurtar cada vez mais o período de tempo das mesmas. Ainda assim, no nosso país e, neste caso, na zona do Alentejo, não é esta a realidade que se vive, sendo que a maioria dos produtores opta por ter o touro o ano inteiro com a vacada ou por ter uma época reprodutiva de 6 ou 9 meses.

Quando, na planificação da estratégia para melhorar o desempenho reprodutiva da vacada, é incluída a definição de épocas reprodutivas ou o encurtamento de período das mesmas, existem algumas informações adicionais que devem ser recolhidas pelo MV assistente. Para além de todas as mencionadas anteriormente, para definir a melhor altura para a época de partos de cada exploração, deve ser considerada a disponibilidade de alimento existente em cada altura do ano. Por exemplo, se a alimentação da vacada for essencialmente a existente nas pastagens naturais, é previsível que a CC da vacada diminua nos meses de verão. Pelo contrário, em explorações com uma boa área dedicada à cultura de cereais, as vacas aumentarão a sua CC na primavera e conseguirão mantê-la nos meses de verão pela existência de restolhos, resultantes da ceifa. Apesar das conclusões de vários estudos evidenciarem que partos na época de primavera/verão estão associados a melhores resultados reprodutivos comparativamente aos partos na época de outono/inverno, esta situação pode não ser real para todas as explorações. É assim extremamente importante, como já referido, a definição de um plano específico para cada exploração (Figuras 2 e 3)

- Esquemas ilustrativos de manejo reprodutivo em efetivos com diferentes épocas reprodutivas

Nas figuras 2 e 3 estão representadas sugestões de intervenções de manejo reprodutivo em efetivos com épocas reprodutivas de 6 meses e 3 meses, respetivamente. Não foram incluídas as práticas de manejo sanitário.

Figura 2 - Esquema representativo das práticas de manejo reprodutivo realizadas em explorações com épocas reprodutivas de 6 meses com época de partos entre março e agosto

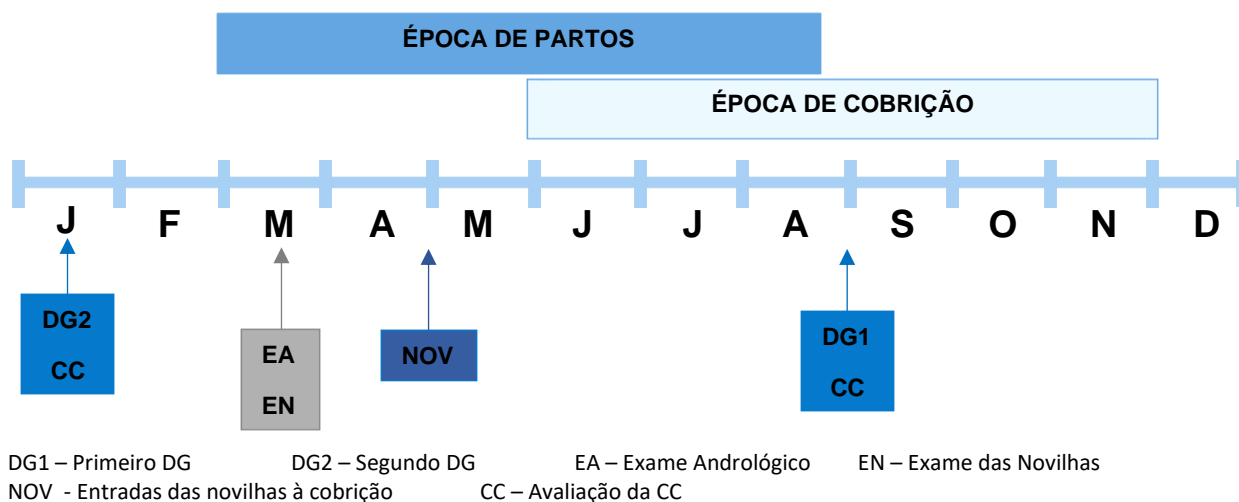
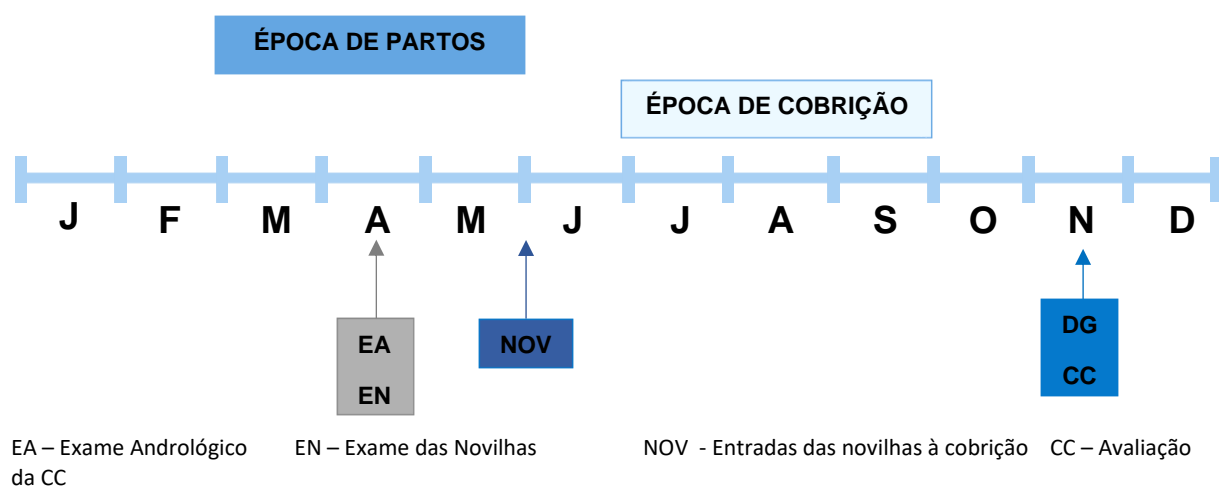


Figura 3 - Esquema representativo das práticas de manejo reprodutivo realizadas em explorações com épocas reprodutivas de 3 meses e época de partos nos meses de primavera



- Tecnologias reprodutivas

Sempre que o MV aconselhar a utilização de tecnologias reprodutivas, como a inseminação artificial (IA) ou a transferência de embriões (TE), deve informar o produtor do custo-benefício das mesmas, indicando de modo realistas o que pode ser atingido. Muitas vezes os produtores ficam desmotivados, pois o resultado que esperam obter não é atingível nas suas condições de exploração. Deste modo, é extremamente importante entender e

discutir com o produtor, qual é o verdadeiro objetivo de utilizar determinada tecnologia reprodutiva e que expectativas podem ser criadas. Na implementação de tecnologias reprodutivas, é fundamental avaliar as condições existentes para a sua aplicação. Estas incluem, não só as condições físicas na exploração para a manipulação dos animais, mas também a garantia que os animais estão em boa condição corporal e livres de doença de modo a poderem expressar o seu potencial reprodutivo. Também a mão de obra e envolvimento dos proprietários e tratadores é fundamental para o sucesso da aplicação destas tecnologias.

Na realidade portuguesa a aplicação comercial de biotecnologias reprodutivas em bovinos de carne tem pouca expressão, sendo aplicada pontualmente em explorações que desejam melhorar as características das suas vacadas em termos produtivos. Assim, a aplicação de biotecnologias da reprodução tem sido incentivada sobretudo nos programas de melhoramento e conservação das raças autóctones portuguesas. A existência de protocolos com entidades de investigação tem facilitado a disseminação das técnicas no setor produtivo. A aplicação das diferentes técnicas depende da dimensão da população e do programa em que está envolvida, sendo que, os apoios financeiros têm representado um grande incentivo nas raças autóctones. Historicamente a raça Mertolenga esteve em vias de extinção na década de 70-80, sendo que, o desenvolvimento do Centro de Testagem na Herdade da Abobada em 1978 foi um passo fundamental para o desenvolvimento da raça. Em 1994 a raça foi classificada como raça em vias de extinção, o que lhe permitiu usufruir de apoios comunitários com vista à sua conservação (Carolino et al. 2020). A ACBM tem atualmente a decorrer um programa de conservação e melhoramento genético que envolve, além da aplicação de IA (figura 4), a criopreservação de material genético, nomeadamente sémen e embriões (comunicação pessoal, ACBM).

É fundamental que num futuro próximo possa haver uma maior divulgação da aplicação de biotecnologias da reprodução na produção de carne, as quais não devem ser apresentadas como um plano milagroso, mas integradas numa gestão reprodutiva concertada entre produtor e técnicos de acordo com os objetivos estabelecidos. Uma possível aplicação inclui as explorações com vista à venda de reprodutores, as quais beneficiarão em termos de melhoramento genético, permitindo escolher reprodutores externos à exploração e a sua disseminação na população.



Figura 4 - Detecção de cios (a) e IA (b) em lote de novilhas de raça Mertolenga. Ação desenvolvida pela Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. (Fotografias originais)

5 CONCLUSÃO FINAL

A avaliação da fertilidade em vacadas de carne é frequentemente feita através do cálculo do IEP. O conhecimento dos vários fatores que intervêm neste parâmetro é fundamental para o desenvolvimento de programas de controlo reprodutivo que permitam melhorar a produtividade das vacadas de carne. A raça Mertolenga, sendo a raça autóctone com maior número de animais adultos inscritos no livro genealógico, pode ser utilizada como um modelo de análise representativo de muitas das vacadas exploradas em regime extensivo na região do Alentejo. O papel das associações na recolha e organização de registos produtivos e reprodutivos é fundamental para a realização destes estudos e, sobretudo, para a implementação prática de ações concretas.

A principal limitação deste estudo, foi a ausência de informação relativa ao manejo realizado nas oito explorações, que não permitiu incluir fatores adicionais na análise, como por exemplo a época reprodutiva de cada vacada.

É fundamental que o produtor e o MV assistente, conheçam bem os índices reprodutivos e condições de exploração de cada vacada de modo a poderem tomar decisões de acordo com os mesmos. Estes parâmetros devem ser avaliados de um modo geral, sendo realizada uma apreciação do efetivo como um todo e de um modo individual. Parâmetros como a distribuição de partos, o IEP ou a fertilidade da vacada devem ser bem estudados, analisando valores médios, mas dando também atenção aos extremos existentes. A existência de registos do efetivo atualizados é imprescindível para a elaboração e monitorização de um plano de controlo reprodutivo.

Este estudo permite realçar a influência das condições de manejo e da disponibilidade alimentar no intervalo entre partos, como pode ser comprovado pelo efeito significativo dos fatores ambientais estudados como a exploração, o mês e ano de parto. A escolha dos

reprodutores deve obrigatoriamente incluir caracteres reprodutivos, além dos habituais caracteres produtivos (como o GMD e o índice de conversão). O manejo reprodutivo adequado permitirá uma melhoria significativa na produtividade da exploração, devendo ser encarado como um fator de produção adicional no sistema produtivo das vacadas de carne.

Os valores de IEP médio encontrados neste estudo, permitem concluir que existe a possibilidade de melhorar este índice reprodutivo na raça Mertolenga, sendo que a intervenção planeada do MV pode ser bastante útil neste sentido, tendo um papel integrador entre os vários componentes e intervenientes do setor produtivo. Assim, é fundamental a sensibilização dos produtores para as vantagens que podem advir da melhoria da eficiência reprodutiva dos seus efetivos e do papel que o MV representa para atingir com sucesso esse objetivo.

6 BIBLIOGRAFIA

- Ahmadzadeh A, Carnahan K, Autran C. 2011. Understanding Puberty and Postpartum Anestrus. In: Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; August 31 - September 1; Boise, Idaho, USA; p. 45–60
- Anderson L, Crites B. 2019. The postpartum interval: management of anestrus. In: Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; August 20-21; Knoxville, Tennessee, USA; p. 183–200.
- [ACBM] Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. 2010. Catálogo de touros 2010. [On-line]. Retirado de: www.mertolenga.com/catalogo_acbm_2010.pdf
- [ACBM] Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. 2015. Catálogo de touros 2015. [On-line]. Retirado de: [catalogo_2015.pdf \(mertolenga.com\)](http://catalogo_2015.pdf(mertolenga.com))
- [ACBM] Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos. 2020. Catálogo de touros 2019/2020. [On-line]. Retirado de: [catalogo_2020.pdf \(mertolenga.com\)](http://catalogo_2020.pdf(mertolenga.com))
- Ball PJH, Peters AR. 2004. Reproductive Management. In: Ball PJH, Peters AR eds. Reproduction in Cattle. 3rd ed. Padstow, Cornwall. Blackwell Publishing. p. 215-230
- Barth AD. 2007. Evaluation of Potential Breeding Soundness of the Bull. In: Youngquist RS, Threlfall WR, editors. Current Therapy in Large Animal Theriogenology. 2nd ed. Missouri. Saunders Elsevier. p. 228-241.
- Belo CC, Belo AT, Felício N, Martins J, Domingos T. 2013. Parâmetros reprodutivos de efetivos de vacas aleitantes no Alentejo. Rev Ciências Agrárias. 36(1):84–95. doi:10.19084/rca.16287.
- Berardinelli JG, Joshi PS, Tauck SA. 2005. Postpartum resumption of ovarian cycling activity in first-calf suckled beef cows exposed to familiar or unfamiliar bulls. Anim Reprod Sci. 90(3–4):201–209. doi:10.1016/j.anireprosci.2005.02.005.
- Berardinelli J. 2007. Management Practices To Overcome Problems With Puberty. In: Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; September 11-12; Billings, Montana, USA; p.149–162.
- Caldow G, Lowman B, Riddell I. 2005. Veterinary intervention in the reproductive management of beef cow herds. In Practice. 27(8):406–411. doi:10.1136/inpract.27.8.406.
- Caldwell C. 2019. Beef cattle reproductive herd health. In: Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; August 20-21; Knoxville, Tennessee, USA; p. 127-128
- Carolino N, Gama L, Carolino R. 2000. Efeitos genéticos e ambientais no intervalo entre partos num efectivo bovino Mertolengo. Veterinária Técnica, 10, 16-23.
- Carolino RNP. 2006. Estratégias de Selecção na raça bovina Alentejana. Dissertação de Doutoramento em Produção Animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.
- Carolino N, Vitorino A, Carolino I, Pais J, Henriques N, Silveira M, Vicente A. 2020. Genetic diversity in the Portuguese mertolenga cattle breed assessed by pedigree analysis. Animals. 10(11):1–23. doi:10.3390/ani10111990.

- Casas E, Thallman RM, Cundiff L V. 2011. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires. *J Anim Sci.* 89(4):979–987. doi:10.2527/jas.2010-3142.
- Christiansen D. 2015. Pregnancy Diagnosis: Rectal Palpation. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 314-319.
- Dalton JC. 2018. Predicting and Promoting Fertility in Beef Bulls. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. August 29-30; Ruidoso, New Mexico, USA.
- Daly R. 2006. Control of infectious reproductive disease: the role of biosecurity. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. October 3-4; Rapid City, South Dakota, USA. p. 177–189.
- Daly R. 2007. Timing of reproductive vaccinations in beef cattle herds. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. September 11-12; Billings, Montana, USA; p. 209–214.
- Diskin MG, Kenny DA. 2014. Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. *Animal*. 8(SUPPL. 1):27–39. doi:10.1017/S175173111400086X.
- Dohlman T. 2016. Herd health considerations for maximizing reproductive outcomes. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. September 7-8; Des Moines, Iowa, USA; p. 217-222
- Doye BD, Popp M, West C. 2008. Controlled versus Continuous Calving Seasons in the South: What ' s at Stake ?. *Journal of the American Society of Farm Managers and Rural Appraisers*, p. 60–73. www.jstor.org/stable/jasfmra.2008.60
- Engelken TJ, Trejo C, Voss K. 2007. Reproductive Health Programs for Beef Herds: Analysis of Records for Assessment of Reproductive Performance. In: Youngquist RS, Threlfall WR editors. *Current therapy in Large Animal Theriogenology*. 2nd ed. Missouri. Saunders Elsevier p. 490-496.
- Engelken TJ, Dohlman TM. 2005. Beef Herd Health for Optimum Reproduction. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 347-352.
- Estill CT. 2015. Initiation of Puberty in Heifers. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 195-202.
- Engelken TJ. 2015. Beef Replacement Heifer Development. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 267-271
- Eversole DE, Browne MF, Hall JB, Dietz RE. 2009. Body Condition Scoring Beef Cows. Virginia Coop Extension, 400-791.:1–7. <http://hdl.handle.net/10919/74359>
- Funston R. 2008. Nutrition and reproduction interactions. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. December 2-3; Fort Collins, Colorado, USA. p. 1-18.
- Holroyd RG, McGowan MR. 2014. Reproductive Management of Beef Cattle. In: Cottle D, Kahn Lewis editors. *Beef Cattle Production and Trade*. Collingwood, Australia. CSIRO Publishing. p. 291-338.

- Hickson RE, Laven RL, Lopez-Villalobos N, Kenyon PK, Morris ST. 2012. Postpartum anoestrous interval in first-lactation beef and dairy-beef crossbred cows. *Animal Production Science* 52: 478-482. <https://doi.org/10.1071/AN11288>
- Hopper RM. 2015. Breeding Soundness Examination in the Bull: Concepts and Historical Perspective. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p.58-63.
- Horta A, Vasques M, Leitão R, Robalo Silva J. 2000. Início da actividade ovárica pós-parto na vaca alentejana: Influência de épocas de parição e de anos diferentes. V jornadas internacionais en reproducción animal e I.A. Zaragoza - Espanha, p. 51-69.
- Jovanovac, S., N. Raguž, J. Sölkner and G. Mészáros (2013). Genetic evaluation for longevity of Croatian Simmental bulls using a piecewise Weibull model. *Arch. Tierzucht* 56: 89 – 101. <https://doi.org/10.7482/0003-9438-56-009>
- Lamb G. 2000. The nemesis of a beef cow-calf operation: the first-calf cow. *Univ Minnesota - Ext.* January 2000. p. 1–10.
- Lamb GC, Mercadante VRG, Henry DD, Fontes PLP, Dahlen CR, Larson JE, DiLorenzo N. 2016. Invited Review: Advantages of current and future reproductive technologies for beef cattle production. *Prof Anim Sci.* 32(2):162–171. doi:10.15232/pas.2015-01455. <http://dx.doi.org/10.15232/pas.2015-01455>.
- Larson RL, Randle RF. 2007. Heifer Development: Nutrition, Health and Reproduction. In Youngquist RS, Threlfall WR editors. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2nd ed. Missouri. Saunders Elsevier. p. 457-464.
- Larson RL, White BJ, Laflin S. 2016. Beef Heifer Development. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract.* 32(2):285–302. doi:10.1016/j.cvfa.2016.01.003.
- Luz Ferreira JF. 2014. Factores com influência nos parâmetros produtivos e reprodutivos numa vacada de raça Alentejana. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Zootécnica – Produção Animal. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa. p. 1-98
- Mercadante VRG, Dias NW, Timlin CL, Pancini S, Sales AFF. 2019. Characteristics of successful reproductive management programs. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. August 20-21; Knoxville, Tennessee, USA; p. 201-208.
- Montiel F, Ahuja C. 2005. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: A review. *Anim. Reprod. Sci.* 85:1-26. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2003.11.001>
- Morris ST, Hickson R, Martin N, Kenyon PR. 2016. Brief communication: Days to calving and intercalving interval in beef and dairy-beef crossbred cows. Some Eff food intake infusions Amin acid-containing Mater.:227–239. doi:10.1079/BJN19660078.
- Mota AF, Salomoni E, Del Duca LOA. 1991. Efeito do ano, ganho de peso, época de parto e sexo do terneiro, na repetição de cria de matrizes primíparas da raça Ibagé. *Pesq. Agropec. Bras.*, 26(8):1165-1174.

- Naya, H., Penagaricano, F., Urioste, J.I., 2017. Modelling female fertility traits in beef cattle using linear and non-linear models. *J. Anim. Breed. Genet.* 134, 202–212. <https://doi.org/10.1111/jbg.12266>.
- Nilforooshan, M.A. and M.A. Edriss (2004). Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *J. Dairy Sci.* 87: 2130 – 2135. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70032-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70032-6)
- Olechnowicz J, Kneblewski P, Jaśkowski JM, Włodarek J. 2016. Effect of selected factors on longevity in cattle: A review. *J Anim Plant Sci.* 26(6):1533–1541.
- Osoro K, Wright IA. 1992. The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance, and calving date on reproductive performance of spring-calving beef cows. *J Anim Sci.* 70(6):1661–1666. doi:10.2527/1992.7061661x.
- Palmer CW. 2016. Management and Breeding Soundness of Mature Bulls. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract.* 32(2):479–495. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.014>.
- Pardo AM, Elzo MA, Gama LT, Melucci LM. 2020. Genetic parameters for growth and cow productivity traits in Angus, Hereford and crossbred cattle. *Livest Sci.* 233(January):103952. doi:10.1016/j.livsci.2020.103952.
- Perry GA. 2016. Factors affecting puberty in replacement beef heifers. *Theriogenology.* 86(1):373–378. doi:10.1016/j.theriogenology.2016.04.051.
- Perry GA, Dalton JC, Geary TW. 2011. Management factors influencing fertility in beef cattle breeding programs. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; August 31 - September 1; Boise, Idaho, USA; p. 123-150*
- Peters AR, Riley GM. 1982. Is the cow a seasonal breeder? *Br Vet J.* 138(6):533–537. doi:10.1016/s0007-1935(17)30939-9.
- Pohler KG, Melo GD De, Poole R, Fernandez L, Hood R, Reese S, Franco G, Oliveria R. 2019. Pregnancy diagnosis in a beef herd. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle; August 20-21; Knoxville, Tennessee, USA; p. 158–167.*
- Raper KC, Biermacher JT. 2016. Beef Cull Cow Management and Marketing Alternatives. *Oklahoma Cooperative Extension Service.* (1):1–4.
- Renquist BJ, Oltjen JW, Sainz RD, Calvert CC. 2006. Effects of age on body condition and production parameters of multiparous beef cows. *J Anim Sci.* 84(7):1890–1895. doi:10.2527/jas.2005-733.
- Romão R. 2014. Gestão reprodutiva em explorações de bovinos de carne. *VI Jornadas Bov UTAD.*:1–6.
- Romão R, Bettencourt E. 2009. Maneio reprodutivo em possibilidades técnicas de de carne : possibilidades técnicas. *I Jornadas do Hospital Veterinário Muralha de Évora.* 6 de Março; Évora, Portugal; p. 3–5.
- Sawa, A. and M. Bogucki (2010). Effect of some factors on cow longevity. *Arch. Tierzucht* 53, 403 – 414. <https://doi.org/10.5194/aab-53-403-2010>, 2010.
- Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci.*

68(3):799–816. doi:10.2527/1990.683799x.

Staub C, Johnson L. 2018. Review: Spermatogenesis in the bull. *Animal*. 12(s1):s27–s35. doi:10.1017/S1751731118000435.

Stevenson JS, Johnson SK, Milliken GA. 2003. Incidence of Postpartum Anestrus in Suckled Beef Cattle: Treatments to Induce Estrus, Ovulation, and Conception. *Prof Anim Sci*. 19(2):124–134. doi:10.15232/S1080-7446(15)31391-7.

Swecker SW. 2015. Interaction of Nutrition and Reproduction in the Beef Cow. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 276-282.

Summers AF, Rosasco SL, Scholljegerdes EJ. 2018. Management decisions impacting reproduction and longevity in the southwest. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*; August 29-30 Ruidoso, New Mexico, USA.. p. 1-5

Titterington FM, Lively FO, Dawson S, Gordon AW, Morrison SJ. 2017. The effects of breed, month of parturition and sex of progeny on beef cow fertility using calving interval as a measure. *Adv Anim Biosci*. 8(s1):s67–s71. doi:10.1017/s2040470017001741.

Tomasek R, Rezac P, Havlicek Z. 2017. Environmental and animal factors associated with gestation length in Holstein cows and heifers in two herds in the Czech Republic. *Theriogenology*. 87:100–107. doi:10.1016/j.theriogenology.2016.08.009.

Vickers, M. 2014. Optimising suckler herd fertility for better returns. *Eblex beef brp manual*. 8, 1-17

Vieira, DH, Medeiros, LFD, Barbosa, C G, Rodrigues, VC, Bourg de Mello, MR, Oliveira, JP, 2010. Efeitos não genéticos sobre as características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. II - Idade à primeira parição e intervalo de partos. *Rev. Bras. Med. Veter.*, 32(2):79-88.

Walmsley BJ, Lee SJ, Parnell PF, Pitchford WS. 2016. A review of factors influencing key biological components of maternal productivity in temperate beef cattle. *Anim Prod Sci*. 58(1):1–19. doi:10.1071/AN12428.

White BJ. 2015. Beef Herd Record Analysis: Reproductive Profiling. In: Hopper RM editor. *Bovine Reproduction*. 1st ed. Starkville, Mississippi. Wiley Blackwell. p. 364–369.

Wikse S. 2005. Management of Infectious Reproductive Diseases in Beef Cattle Herds. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. November 12-13; College Station, Texas, USA; p. 251-258.

Yavas Y, Walton JS. 2000. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology* 54, 25-55. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00323-X](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00323-X)

Zaborski D, Grzesiak W, Szatkowska I, Dybus A, Muszynska M, Jedrzejczak M. 2009. Factors affecting dystocia in cattle. *Reprod Domest Anim*. 44(3):540–551. doi:10.1111/j.1439-0531.2008.01123.x.

